



Comprendre pour aider. Analyse réticulaire de projets de mise en oeuvre d'une Technologie de l'Information: le cas des Espaces Numériques de Travail

Stéphanie Missonier

► To cite this version:

Stéphanie Missonier. Comprendre pour aider. Analyse réticulaire de projets de mise en oeuvre d'une Technologie de l'Information: le cas des Espaces Numériques de Travail. Gestion et management. Université Nice Sophia Antipolis, 2008. Français. NNT : . tel-00368354

HAL Id: tel-00368354

<https://theses.hal.science/tel-00368354>

Submitted on 16 Mar 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
INSTITUT D'ADMINISTRATION DES ENTREPRISES
Laboratoire GREDEG-CNRS UMR 6227

COMPRENDRE POUR AIDER
ANALYSE RÉTICULAIRE DE PROJETS DE MISE EN
ŒUVRE D'UNE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION :
LE CAS DES ESPACES NUMERIQUES DE TRAVAIL

Thèse en vue de l'obtention du Doctorat ès Sciences de Gestion

Présentée et soutenue publiquement par
Stéphanie MISSIONIER

Le 26 juin 2008

Directeur de Thèse

Monsieur Jean-Fabrice LEBRATY, Professeur des Universités, Université de Nice-Sophia Antipolis

Rapporteurs

Monsieur François Xavier De VAUJANY, Professeur des Universités, Université Pierre Mendès France Grenoble

Monsieur Yves PIGNEUR, Professeur, Université de Lausanne

Suffragants

Madame Ulrike MAYRHOFER, Professeur des Universités, Université Jean Moulin Lyon 3

Madame Maryse MARTIN, Professeur des Universités, Université Nice-Sophia Antipolis

Monsieur Michel BISAC, Fondateur Société ERI

L'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes plus profonds remerciements à mon directeur de thèse, Monsieur le professeur Jean-Fabrice LEBRATY, pour la confiance qu'il a su m'accorder, pour ses conseils avisés et ses recommandations décisives. Je le remercie tout particulièrement pour la disponibilité et le soutien dont il a toujours su faire preuve à mon égard. Je lui exprime toute ma gratitude, pour l'affection et la gentillesse qu'il m'a toujours témoignées.

Mes remerciements vont également aux membres du jury. Je remercie vivement Monsieur le professeur François Xavier De VAUJANY et Monsieur le professeur Yves PIGNEUR qui me font l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail. Je les remercie d'autant plus pour l'investissement que la fonction de rapporteur présente. Je remercie également Madame le professeur Maryse MARTIN et Madame le professeur Ulrike MAYRHOFER qui ont accepté de siéger à mon jury.

Je remercie particulièrement le dirigeant de la société [ERI] pour m'avoir ouvert les portes de son entreprise. Qu'il sache combien j'ai été touchée de la confiance qu'il m'a accordée. Ce fut un réel enrichissement de pouvoir participer à la vie de son entreprise. Merci également à tous les membres de la société [ERI] : mon étude dans la société n'aurait pu être ce qu'elle a été sans leurs participations, leur bonne humeur et leurs nombreux encouragements. Je tiens à remercier également les acteurs du projet Pupitre Virtuel pour le temps qu'ils ont eu la gentillesse de m'accorder.

Merci également aux membres de la société [Eonice] et plus particulièrement à Denis pour m'avoir accordé sa confiance et à Olivier pour m'avoir soutenue, pour avoir pris le temps de relire mon travail de recherche et pour nos discussions particulièrement riches. Je lui adresse mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté et ce, même après ma recherche sur le terrain, de poursuivre notre collaboration en participant très activement à l'avancement d'articles de recherche. Ses commentaires ont contribué à faire grandement avancer cette thèse. Merci à Magalie pour sa bonne humeur et son écoute. Je tiens également à remercier les acteurs du projet [Image] et tout particulièrement le chef de projet qui m'a fourni l'occasion d'étudier ce projet passionnant et par la suite de formaliser les analyses présentées ici.

Pour l'étude des projets ENT, j'adresse également mes remerciements à Monsieur Jean Michel LECLERC (Responsable des ENT du secondaire au Ministère), et Monsieur Serge POUTS-LAJUS (Consultant et chercheur au sein de l'Observatoire des Technologies en Europe et dirigeant de la société Education et Territoires) pour le temps qu'ils ont su m'accorder.

Parce que la thèse est un travail qui requiert l'expertise et les conseils de nombreux Professeurs, Maîtres de Conférences et Chargés de recherche, je remercie très sincèrement les chercheurs de l'Université de Nice-Sophia Antipolis et plus particulièrement Ivan PASTORELLI (Maître de Conférences), Boualem ALLIOUAT (Professeur), Cécile AYERBE (Maître de Conférences), David HURON (Maître de Conférences), Frédéric MARTY (Chargé de Recherche première classe - CNRS), Christian LONGHUI (Chargé de recherche CNRS), et Patrice REIS (Maître de Conférences). Merci également aux chercheurs de l'Université de Montpellier et tout particulièrement à Monsieur Emmanuel HOUZE (Maître de Conférences), pour ses conseils plus qu'avisés et son œil transversal.

Je remercie également les membres du laboratoire GREDEG pour les conditions d'accueil dont j'ai pu bénéficier, les Ingénieurs, Techniciens et Administratifs du laboratoire GREDEG, pour les multiples attentions qu'ils portent aux doctorants. Je suis particulièrement reconnaissante à Madame le Professeur Yvonne GIORDANO, pour m'avoir toujours soutenue et encouragée dans la voie de la recherche et ce, depuis l'année de DEA.

Je remercie Juliette qui a bien voulu attendre la fin de cette thèse, et tout particulièrement sa maman Audrey qui a été d'un incroyable soutien, elle m'a tenu la main dès les premières contractions... Merci à toi Audrey et à ton époustouflant kite surfeur Jean-Marc.

Je tiens tout particulièrement à remercier la jeune employée de Thales Group pour sa totale implication dans ce travail. Je n'aurais jamais pu achever ce travail sans elle. Ton soutien affectif et ta consécration à ce travail ont été immenses et m'ont permis d'inscrire le point final de cette thèse. Parce qu'il y a des personnes qui donneraient tout ce qu'elles ont pour vous : je crois que ces derniers jours resteront forts en émotion, merci à mes parents.

Comment aurais-je pu produire un travail de si longue haleine sans l'aide et l'amitié des chercheurs du GREDEG qui m'ont entourée. Je tiens tout particulièrement à remercier Anthony, pour nos discussions si enrichissantes et le soutien quotidien qu'il m'a apporté. Ces quatre années au B18 avec Samira et Rani ne seront jamais oubliées. Merci à Bénédicte et Sabrina pour leurs relectures, leurs conseils et leurs amitiés. Merci à la gaieté et aux encouragements de Cécile. Je suis également tout particulièrement reconnaissante à celles et ceux qui m'ont aidée dans le travail de relecture et de correction. Merci à Denise pour son si grand investissement, Sylvie et Jean-Luc pour leurs encouragements et leurs présences, Katia, Lise, Samira, Sandrine et tous ceux qui ont eu la gentillesse et la patience de me relire.

Merci à tous mes amis qui m'ont soutenue et ont compris l'importance de ce travail. Un grand merci aux encouragements festifs, sincères et quotidiens et du trio infernal : princesse Clarisse et l'aventurière Barbara. Qu'elles sachent combien elles comptent pour moi et leur départ vers

d'autres contrées (mayotte et l'internat) ne fera que renforcer la force des liens qui nous unient. Merci également à la directrice marketing de Chacha : depuis l'Asie, tu n'as eu de cesse de me soutenir, tes messages et nos grandes discussions m'apportent une bouffée d'oxygène, nos week-end parisiens resteront inoubliables. Merci à celle qui est et restera l'Unique : Gael, notre amitié est d'une solidité à toute épreuve et ton soutien m'apporte une force surprenante. Merci à deux êtres incroyables qui restent pour moi un couple indéfinissable : Sandrine, à travers ses nouveaux parcours personnels et sa formidable réussite professionnelle, tu restes toujours là, notre amitié est sans faille. Bibi, celui qui veut rester dans l'ombre, l'insatiable cinéphile mélomane et intellectuel inavoué, depuis plus de dix ans tu restes mon complice. Merci à Marlène et Benoît, pour leur immense soutien et leur amitié sans relâche. Enfin, celui qui fut présent le dernier jour, il m'a accompagné et m'a fait profiter de sa « zenitude » légendaire : merci à Pac mon « grand » frère. Vous avez tous été d'un incroyable soutien. Cette période de trois années m'a permis de véritablement réaliser à quels points je peux compter sur chacun de vous.

Je ne peux refermer cette page de remerciements sans m'adresser à celui qui m'a toujours soutenue, celui qui n'a jamais douté de moi, celui qui a été attendu aux urgences de Clermont-Ferrand : Tim. Je ne sais pas ce que l'avenir nous réserve, mais j'ai aujourd'hui une certitude : je veux vivre chacun de mes jours à tes côtés. Notre histoire est incroyable. Ta rencontre, Tim, a été le moment le plus fort de ma vie.

A mon père

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
PREMIERE PARTIE : ELABORATION DU CADRE CONCEPTUEL	16
Chapitre 1. Vers l'approche de l'acteur-réseau	18
Chapitre 2. L'approche de l'acteur-réseau au fondement de notre cadre conceptuel	44
Chapitre 3. La gestion de projet TI dans le domaine public	89
DEUXIEME PARTIE : CHOIX METHODOLOGIQUES ET PRESENTATION DES CAS	128
Chapitre 4. Choix méthodologiques et démarche générale de la thèse	130
Chapitre 5. Présentation des cas	194
TROISIEME PARTIE : ANALYSE ET RESULTATS DE LA RECHERCHE	264
Chapitre 6. Description et compréhension du projet avec ERI : apports des analyses réticulaires	268
Chapitre 7. Description et compréhension du projet avec Eonice : apports des analyses réticulaires	317
Chapitre 8. Synthèse des résultats, discussion et propositions	350
CONCLUSION GENERALE	399
 BIBLIOGRAPHIE	 415
TABLE DES MATIERES	448
ANNEXES	462

INTRODUCTION GENERALE

1. L'INTÉRÊT DE POURSUIVRE LA RECHERCHE SUR LES PROJETS DE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION

« Chaque année des entreprises investissent des milliards pour mener à bien des projets d'implantation de technologie de l'information. Les nombreux constats d'échecs confirment que la recherche dans ce domaine est non seulement nécessaire, mais qu'elle est essentielle » (Rivard, 2002, p. 279).

Ce constat, pour le moins pessimiste, opéré par Rivard (2002) tendrait-il à s'étendre à un domaine qui *a priori* semblait peu concerné, l'Education nationale ?

En décembre 2005, le dirigeant d'une société privée d'exploitation d'une Technologie de l'Information (TI) et partenaire d'un projet public s'interroge : « *pourquoi est-il si difficile de gérer un projet technologique dans le secteur de l'Education nationale ?* » (Dirigeant de la société ERI, décembre 2005). Après deux années d'investigation, ce dernier est contraint d'abandonner un projet novateur mené dans l'Education nationale : les Espaces Numériques de Travail (ENT), projet qui lui promettait à l'origine un marché de douze millions d'utilisateurs¹ potentiels.

C'est face à l'importance d'approfondir la recherche dans ce domaine que cette thèse est engagée. Les difficultés et échecs de ces projets, mais aussi leur réussite, interrogent directement les relations entre technologie et organisation pour lesquelles l'intérêt des chercheurs depuis plus de quarante ans n'a eu de cesse d'augmenter (Markus et Robey, 1988 ; Orlikowski, 1992, 2000 ; Rowe et Marciniak, 1998 ; De Vaujany, 2001 ; Reix, 2002).

Ces travaux de recherche, visant à comprendre la nature et le sens des relations entretenues entre technologie et organisation, trouvent aujourd'hui un projet à la portée de leurs ambitions : les ENT (Espaces Numériques de Travail). En effet, l'ampleur de ce projet national mis en œuvre depuis l'année 2003 par le Ministère de l'Education Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MEN) est incomparable aux projets technologiques lancés jusqu'alors dans l'Education (Droz, 2008). L'ENT se définit comme une plate-forme numérique de travail accessible par Internet à toute la communauté éducative : « *l'ENT est un dispositif global fournissant à un usager un point d'accès à travers les réseaux à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité* » (Schéma directeur des ENT, mars 2003, p. 2). L'enjeu de ces projets est de taille,

¹ L'ensemble de la communauté éducative comprenant : les élèves, les enseignants, le personnel administratif et les parents d'élèves du secondaire.

puisque le MEN aspire à une généralisation nationale d'ici l'année 2010.

2. L'INTÉRÊT DE SE FOCALISER SUR LA MISE EN ŒUVRE DES PROJETS ENT

Depuis plus de quarante ans, les gouvernements s'intéressent aux TI que ce soit dans l'administration publique avec les projets de *e-gouvernement* (Grönlund, 2002 ; St Amant, 2005) ou dans l'Education nationale². Alors qu'y a-t-il de nouveau pour que l'on s'intéresse aux projets ENT ?

La réponse tient au caractère innovant de cette technologie et à la particularité de sa mise en œuvre. En effet, pour la première fois³, la technologie est pensée dans une logique « industrielle » affichée par le MEN comme indispensable à sa généralisation nationale. Sa mise en œuvre est fondée sur une logique partenariale associant les acteurs des sphères publiques et privées. Par conséquent, « *l'ENT est situé dans l'histoire des technologies éducatives comme un épisode nouveau et important* » (Pouts-Lajus, 2006, p. 1). Les relations hiérarchiques ont désormais laissé la place à des relations coopératives de différentes natures :

- des alliances verticales : entre Etat et collectivité, puisque la mise en œuvre des projets s'opère au niveau local ;
- des alliances horizontales : entre collectivité et rectorat, puisque la gestion des projets est soumise à leur gouvernance bicéphale⁴ ;
- des alliances intersectorielles : confrontant les acteurs de la sphère publique et les acteurs de la sphère privée, convoqués dans ces projets pour les rendre « industriels ». En effet, « *l'élaboration d'ENT généralisables suppose que leur conception, leur exploitation, et leur maintenance s'appuient sur des processus industriels, et donc qu'y soient associés des partenaires disposant de telles compétences* » (Synthèse des recommandations nationales, Accenture, 2004, p. 6).

Par conséquent, à côté des collectivités, de nouveaux types d'acteurs s'impliquent aujourd'hui dans le processus de conception et de déploiement des TI du secteur public : les prestataires privés. Ces acteurs ne sont plus seulement considérés comme des fournisseurs de matériels

² Les premiers pas des technologies de l'information dans l'Education datent de 1970.

³ Nous qualifions volontairement cette démarche de « nouvelle », suite à l'élaboration d'un historique des relations entre technologie et éducation. Dans un souci de concision, le détail de cet historique de même que sa méthode d'élaboration, sont retranscrits en annexe (Cf. Annexe 0.1.).

⁴ Les lois de décentralisation, dont la dernière est rentrée en vigueur très récemment (le 1^{er} janvier 2005) ont prévu un transfert des compétences de l'Etat vers les collectivités territoriales et ont fait des établissements scolaires du secondaire (les collèges et les lycées) des Etablissements Publics Locaux d'Enseignement (EPL). Les lois de déconcentration, quant à elles, concernent les services et décisions transférés au niveau local et notamment académique.

comme dans les premiers projets (des années 1985-2000), mais tendent à devenir des partenaires. Cette volonté de coopération de l'Education avec le secteur privé s'inscrit dans un cadre national mais aussi international. En effet, les objectifs auxquels 189 nations ont souscrit dans le cadre de l'Assemblée Générale des Nations Unies en septembre 2000 à New York, demandent que « *les avantages des nouvelles technologies, en particulier des technologies de l'information et de la communication soient mis à la portée de tous grâce à la coopération avec le secteur privé* » (Résolution 55/2 « Déclaration du Millénaire », du 8 septembre 2002).

Désormais, collectivités, rectorats, enseignants et prestataires privés sont amenés à collaborer dans la mise en œuvre d'ENT « industriels ». L'introduction des prestataires privés implique une gestion des projets ENT composés d'acteurs hétérogènes rarement amenés à collaborer ensemble jusqu'alors ou dans de tels projets. En collaboration avec les porteurs de projet (les acteurs publics chargés de porter et coordonner le projet ENT), les prestataires privés sur lesquels cette recherche se concentre sont chargés de la mise en œuvre de l'ENT, à savoir : le développement de la technologie, sa maintenance, son implantation et dans certains cas, son déploiement sur le territoire national.

Ainsi, la focalisation d'une recherche sur les projets ENT est porteuse pour les sciences de gestion. Ces projets contiennent en effet, un condensé des problématiques afférentes à la mise en œuvre des TI dans les organisations à savoir la nature du lien entre technologie et organisation (Markus et Robey, 1988 ; Cooper et Zmud, 1990 ; Orlikowski, 1992, 2000), la conduite de leur mise en œuvre depuis leur lancement jusqu'à leur généralisation (Ginzberg, 1981 ; Rivard, 2002) et l'hétérogénéité des acteurs impliqués (Midler, 1993 ; Garel *et al.*, 2003).

Toutefois, comme le souligne Rivard (2002), ces problématiques ne sont que rarement intégrées dans une seule et même recherche.

Tout d'abord, les travaux des chercheurs qui se sont intéressés à la nature des liens entre technologie et organisation (Bijker, 1989 ; Alter, 1996, 2000 ; Orlikowski, 1992, 2000 ; DeSanctis et Poole, 1990) ont enrichi les relations linéaires ou dominatrices entre technologie et organisation (les perspectives des déterminismes techniques et socio-organisationnels (Scott Morton, 1995)). Toutefois, il demeure une tendance à toujours faire prédominer l'un sur l'autre (Hanseth, 2004). Plus précisément, pour les travaux structurationnistes (Barley, 1986, Orlikowski 1992, 1994, 2000 ; DeSanctis et Poole, 1990), l'acception de la technologie en conformité avec la pensée de Giddens (1987) suppose de ne pas considérer la dimension matérielle de la technologie (Groleau, 1999, 2000). Dès lors, il leur est difficile de prendre en considération les interactions de la technologie (ses caractéristiques physiques) avec les

acteurs, dans une perspective de constitution mutuelle. La technologie est appréhendée comme le fruit des interactions humaines uniquement en tant qu'objet social.

Ensuite, la prise en compte du processus de mise en œuvre n'est pas complète. En effet, les travaux menés sur les liens entre technologie et organisation se focalisent essentiellement sur une seule phase du processus de mise en œuvre : soit la phase de développement, soit la phase d'implantation de la technologie (Virgili, 2005) :

- la phase de développement renvoie à la phase de conception de la technologie ;
- la phase d'implantation renvoie à la phase d'usage sur laquelle la majeure partie des travaux structurationnistes se concentre.

Par conséquent, ces recherches et les courants théoriques qui y sont attachés ont eu tendance, à des niveaux plus ou moins prononcés, à séparer la conception de l'utilisation ou les concepteurs des utilisateurs (De Vaujany et Fomin, 2006). Ainsi, si la perspective intégrative tant prônée par les chercheurs interactionnistes (Pinch et Bijker, 1987 ; Orlikowski, 2000, 1992 ; De Sanctis et Poole, 1994 ; Bijker, 2001 ; Akrich, Callon et Latour, 1998) reconnaît les liens entre conception et utilisation, peu de ces études ont été menées en prenant en compte le cycle quasi complet d'une technologie (depuis son lancement jusqu'à son usage). Comme le révèlent De Vaujany et Fomin (2006) « *la dynamique socio-technique de chaque phase, leur interaction, la façon dont elles se chevauchent, restent en grande partie oubliées par les chercheurs*⁵ » (*ibidem*, p. 2).

Aussi, les recherches sur les technologies éducatives (Huberman, 1973, 1987 ; Hardy, 1998, Dockstader, 1999 ; Karsenti et Larose, 2001) envisagent majoritairement la TI d'un point de vue micro-organisationnel centré sur l'enseignant. Rares sont les recherches menées sur la mise en place des TI et leur déploiement prenant en considération le phénomène dans sa transversalité. Or, Alter (2000), souligne que l'Education nationale ne peut se transformer sans réguler autrement les relations entre les trois acteurs : enseignants, administrations et politiques. Les recherches menées envisagent rarement les démarches induites dans le déploiement de la TI, et la nature des interactions entre acteurs privés et usagers. Elles restent canalisées sur les usagers et la formation de leurs usages.

Enfin, Dinet et Marquet (2004) constatent la quasi inexistence de document fiable concernant les projets ENT. De même, Puimatto (2006) regrette le morcellement des quelques travaux menés sur le sujet. De leur côté, les psycho-cogniticiens regrettent le manque d'études fiables sur la conduite des ENT, alors que les théoriciens de l'apprentissage et les spécialistes des

⁵ « *The sociotechnical dynamic of each phase, their interplay, the way they overlap, remain largely overlooked by the scholar* » (De Vaujany et Fomin, 2006).

technologies éducatives n'envisagent les ENT que d'un point de vue pédagogique et micro-organisationnel, sans porter attention à la nature de l'offre et la nouvelle place des opérateurs privés.

Ainsi, c'est à la fois pour répondre à un objectif de clarté et à un besoin de compréhension, que cette thèse a été engagée. A notre connaissance, aucune étude en situation, placée au cœur de la mise en place d'un ENT dans les établissements du secondaire et en liaison avec les partenaires industriels, n'a été menée à ce jour en sciences de gestion (les recherches en cours identifiées relèvent essentiellement du secteur de l'éducation).

La faiblesse des perspectives intégratives permettant de comprendre les projets ENT étudiés, nous conduisent vers l'approche de l'acteur-réseau (Callon, 1986, Akrich *et al.*, 1988a et b ; Callon, 1992 ; Callon *et al.*, 1999 ; Latour, 2006).

Dans cette perspective, nous envisageons la TI dans ses dimensions matérielle et sociale, telle que définie par Reix (2002) :

« Une technologie c'est d'abord un ensemble d'équipements, d'outils, une infrastructure mise en place pour permettre aux individus d'accomplir leur tâche. Mais cet ensemble est construit et organisé selon une certaine finalité, une certaine logique d'emploi qui va, en pratique, supporter et contraindre les actions des individus dans l'organisation. Les technologies de l'information sont donc des technologies qui permettent de transformer l'information, de la communiquer, de la stocker (pour la plupart, sur la base du codage numérique : informatique, bureautique, télématique ...) » (Reix, 2002).

Par conséquent, l'objectif de cette thèse est de comprendre le processus de mise en œuvre de ces nouveaux projets en lien avec les interactions des acteurs entre eux et avec la technologie. Plus précisément, notre volonté est de comprendre comment et pourquoi réussissent ou *a contrario* échouent des projets de mise en œuvre de TI dans le domaine public en vue d'enrichir la littérature et d'aider les praticiens.

3. PROBLÉMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

La particularité de cette thèse est d'appréhender le déroulement de ces projets à travers le prisme des interactions des entités composant le projet et ce, tout au long de sa mise en œuvre. Au regard de ces interactions, notre questionnement porte sur le poids du rôle et des actions d'acteurs nouvellement introduits dans ces projets : les prestataires privés. De plus, la mise en œuvre de ces projets est centrée sur les établissements publics du secondaire, appelés depuis

la loi de décentralisation de janvier 2005, les EPLE (Etablissements Publics Locaux d'Enseignements) dont l'autonomie, le fonctionnement et le paysage des acteurs impliqués dans ces projets diffèrent de ceux lancés dans l'enseignement supérieur (Établissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel – EPCSCP)⁶. C'est pourquoi, la problématique générale de la recherche est :

« Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements publics du secondaire, afin de favoriser sa généralisation ? »

Comment faire en sorte que dans le cadre d'un projet de mise en œuvre d'une TI « la greffe » entre les tissus du « donneur » (l'acteur public) et du « receveur » (le prestataire privé) puisse prendre et être compatible ? L'enjeu est de taille, il peut favoriser ou *a contrario* compromettre le déroulement du projet. Dans cette perspective, notre recherche a une triple ambition :

- comprendre le déroulement de ces projets, la thèse a pour objectif de contribuer à un enrichissement important dans la façon de concevoir et de piloter les projets de TI caractérisés par l'hétérogénéité des acteurs et en lien avec les prestataires privés ;
- développer une approche réticulaire, visant à considérer les projets comme des réseaux socio-techniques. Cette approche permet d'ajouter deux nouvelles dimensions à la compréhension de la mise en œuvre des projets : la morphologie et la dynamique des interactions entre les acteurs et avec la technologie ;
- proposer des points de réflexion, sous forme de questionnements à destination des acteurs privés et des acteurs publics, amenés à interagir le temps des projets.

Afin de répondre à la problématique générale, nous avons élaboré un cadre conceptuel, puis

⁶ Les investissements en construction et reconstruction, en matériel et infrastructure informatique dépendent directement pour les EPLE des régions (pour les lycées) et des départements (pour les collèges). Or pour les Universités, sous tutelle de l'Etat, ce financement provient des dotations de l'Etat et de ses ressources propres (d'origines publiques ou privées). De plus, du fait de leur autonomie administrative (fonctionnant sur le principe démocratique), scientifique, pédagogique et financière, la gestion et la mise en œuvre de ces projets technologiques est assurée en interne et ne dépend pas, en partie, des collectivités. *A contrario*, dans le secondaire, du fait des lois de décentralisation, la collectivité devient l'acteur scolaire dont l'importance est croissante, notamment dans la mise en place et la gestion de projets technologiques. Son action ne se limite pas au financement et pilotage des projets mais elle met en place des politiques qui sont autant de cadres de l'action d'éducation.

une grille d'analyse nous permettant de lire ces nouveaux projets, de les comprendre et *in fine* de proposer une aide à leur conduite, tant pour les acteurs publics, chefs de projets, que pour les prestataires privés. L'élaboration de ce cadre, nous a conduit vers l'approche de l'acteur-réseau (*Actor Network Theory- ANT*) et a révélé les enjeux théoriques attachés à notre objectif de découverte. Nous avons alors appréhendé les projets comme des réseaux, et un caractère prédominant a émergé de la littérature dans la conduite de ceux-ci : à savoir l'importance de la convergence du réseau. Un réseau est dit convergent lorsque les activités de chacune des entités composant le réseau sont aisément raccordées les unes aux autres et les interactions à l'intérieur de ces groupes et entre ces groupes sont intenses et multidimensionnelles (Callon, 1992 ; Callon *et al.*, 1991).

Par conséquent, trois sous questions de recherche sont déclinées, chacune d'elle permettant de saisir un aspect particulier de la problématique centrale.

Tout d'abord, nous cherchons à identifier et conceptualiser le comportement stratégique des prestataires privés en lien avec la convergence du réseau :

Question 1 : « Quelles sont les stratégies menées par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ? »

Ensuite, en lien avec les autres entités du projet, nous cherchons à comprendre dans quelle mesure il est possible de contribuer à la construction d'un réseau convergent :

Question 2 : « Comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes impliqués dans ces projets ? »

Enfin, sont étudiés les faits et comportements susceptibles d'affaiblir cette convergence :

Question 3 : « Quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ? »

Ces questions, qui trouvent leur pertinence tant auprès du monde académique que professionnel, permettent d'apporter des éléments de réponse à la problématique de la mise en œuvre de projets TI en vue de leur généralisation et en lien avec des prestataires privés.

Pour répondre à ces interrogations, des choix méthodologiques ont été effectués.

4. LES CHOIX MÉTHODOLOGIQUES

Dans une logique de compréhension, notre démarche consiste à mettre en évidence les

interactions entre les acteurs impliqués dans ces projets à travers leurs motivations, leurs sentiments, leurs opinions mais aussi en prenant en compte les faits et les événements émergents de ces interactions au cours du déroulement des projets. Cette perspective se rapproche de l'ontologie de l'ANT (théorie de l'acteur-réseau), et nous oriente vers une position intermédiaire entre le constructivisme, l'interprétativisme et le positivisme : une position « aménagée » (Miles et Huberman, 1991).

Cette recherche vise, à partir de l'observation de deux cas de projets ENT et des construits théoriques existants, à développer et à proposer une conceptualisation du déroulement des projets technologiques dans le domaine de l'Education nationale, puis plus largement dans le domaine public (Cf. Chapitre 8).

La nature même de l'objectif de notre recherche ainsi que la méthodologie employée, nous conduisent à confronter nos résultats empiriques aux recherches antérieures. Elle ambitionne d'apporter des éléments de compréhension susceptibles d'enrichir les travaux existants sur la conduite des projets technologiques dans le domaine public et de proposer des éclairages nouveaux sur les pratiques managériales. Pour procéder à cette construction de connaissances, le mode de raisonnement adopté est abductif, lequel consiste à interpréter les faits observés en les confrontant à la littérature existante et ce, pour élaborer des conclusions plausibles qu'il conviendra de tester ultérieurement pour tendre vers le statut de règles. Plus précisément, un premier projet ENT est d'abord observé, puis il est confronté à la littérature relative à l'appréhension des liens entre technologie et organisation. Toutefois, un fait surprenant intervient sur ce projet : la détérioration des interactions entre les entités composant le projet (les acteurs et la technologie). Un deuxième cas est alors observé et un retour à la littérature est effectué afin de déceler et trier les concepts capables d'expliquer ce phénomène. Le retour aux terrains est alors entrepris avec un bagage conceptuel permettant d'analyser les données empiriques et contribuer à la compréhension conceptuelle du phénomène étudié. C'est ainsi que nous appréhendons les projets en tant que réseaux socio-techniques et nous nous intéressons à leur configuration en élaborant une analyse morphologique et dynamique pour chacun des deux réseaux observés.

La recherche repose sur une méthodologie qualitative centrée sur deux études de cas longitudinales. Cette stratégie de recherche s'est faite, selon les préconisations de Yin (1994) en lien avec notre objet d'étude : le processus de mise en œuvre d'ENT et la nature de notre questionnement de type « comment ». Toutefois, l'étude de deux cas n'a pas été prédéterminée en début de recherche, mais au cours de l'évolution de la connaissance produite. L'élaboration de « l'échantillon » a été séquentielle et dirigée par une réflexion conceptuelle selon la terminologie de Miles et Huberman (2003).

La première étude de cas a été conduite en tant qu'observateur participant, au sein de l'entreprise ERI, chargée de l'industrialisation de l'ENT du projet Pupitre Virtuel. Ce premier cas est « intrinsèque » (David, 2004). Par conséquent, le cadre conceptuel est mobilisé pour analyser et comprendre le cas de la société ERI en lien avec le projet. Notre immersion dans ce terrain a duré vingt mois, la société étant contrainte de fermer ses portes à l'issue de l'échec du projet. Dès lors, nous avons souhaité approfondir notre connaissance sur les raisons de cet échec et élargir notre connaissance des ENT.

C'est pourquoi, une deuxième étude de cas a été entreprise : plus courte (six mois), plus ciblée, afin d'affiner la compréhension des projets et portant sur un même objet dans un même secteur : un projet ENT dans le secondaire. Après une sélection des cas, suivant la constitution d'un échantillonnage théorique (Hlady-Rispal, 2002), la SSII (Société de Services en Ingénierie Informatique) Eonice chargée du développement et de l'implantation de l'ENT au sein du projet ENT Image a été retenue. Nous avons intégré cette société en tant qu'observateur participant. Le second cas a donc un caractère à la fois complémentaire (il permet d'enrichir la connaissance sur la conduite des projets de mise en œuvre d'une TI) et confirmatoire (en fonction des difficultés rencontrées et analysées au cours du premier, il permet d'identifier si les contraintes rencontrées sont similaires). Les analyses menées (les analyses réticulaires) ont été identiques pour les deux cas.

Cette limitation à deux cas n'est pas en contradiction avec l'objectif de notre recherche axé sur une logique exploratoire et permet d'asseoir la validité externe des résultats de la recherche (Yin, 1994).

5. LES APPORTS THÉORIQUES ET MANAGÉRIAUX DE LA RECHERCHE

La production de connaissances issue de notre recherche se veut davantage une aide à comprendre pour faire, plutôt qu'une aide à prédire (Morin, 1986). Cette production apporte deux types de contributions : théorique et empirique. Ces apports résultent de l'approche développée, à savoir une approche réticulaire socio-technique. Cette dernière est le fruit des itérations successives entre les données empiriques et les fondements théoriques mobilisés (la théorie de l'acteur-réseau, notamment).

D'un point de vue théorique, l'approche réticulaire socio-technique nous permet d'enrichir les travaux actuels sur la mise en œuvre de projets de TI, en intégrant différentes perspectives généralement disjointes : l'hétérogénéité des acteurs, le processus complet de mise en œuvre et la nature des liens entre technologie et organisation. Pour ce faire, l'approche réticulaire est à la fois morphologique et dynamique. L'analyse de la morphologie du réseau permet

d'identifier la formation des projets en phase de lancement à travers l'identité et les liens entre les entités composant le projet (la technologie et les acteurs qu'ils soient nationaux, territoriaux ou locaux). La dynamique réticulaire, quant à elle, permet d'identifier et de comprendre l'évolution du réseau au cours des différentes phases du projet. Elle vise à (re)tracer les interactions socio-techniques et la formation des controverses.

Nous apportons ainsi une nouvelle vision de la mise en œuvre des projets de TI dans le domaine public, en appréhendant ces projets comme des réseaux intégrés et liés à un réseau plus large : le réseau national. Tout en prolongeant et comblant les limites des recherches antérieures, la perspective réticulaire socio-technique montre bien à l'instar de Callon (1992) et Latour (2006), que les propriétés du projet (sa convergence, sa stabilité) émergent des interactions entre les entités, que ce soit en phase de développement, d'implantation ou de déploiement de la technologie. Par conséquent, notre recherche montre que les raisons de la réussite ou de l'échec d'un projet (ici leur généralisation), ne peuvent être identifiées que dans la compréhension globale du processus de mise en œuvre, depuis le lancement des projets jusqu'à leur achèvement (la généralisation).

L'analyse réticulaire des deux projets observés nous permet de soutenir la thèse suivante : l'issue des projets (pour les prestataires privés) dépend des capacités et tentatives des acteurs à s'investir dans les compromis socio-techniques (c'est-à-dire les compromis impliquant tant les acteurs que les artefacts) afin de stabiliser les controverses et ce, dès le début du projet. En effet, les tentatives de résolution des premières controverses sont des signaux forts pour la suite du projet.

Par conséquent, la contribution des prestataires privés à la généralisation des projets publics est tributaire de la nature des interactions socio-techniques au cœur du projet. Il importe aux prestataires privés de prendre conscience qu'ils n'ont qu'une autonomie apparente quelle que soit la nature et l'étendue du contrat qui les lient au projet.

D'un point de vue empirique, cette contribution présente également un intérêt pour les prestataires privés engagés dans ce type de projet. Par ailleurs, notre thèse propose un guide à destination des prestataires privés et des chefs de projet, prenant la forme de questionnements afin de lire ces projets, de susciter des espaces de réflexion, d'identifier et de suivre l'évolution de la convergence. L'objectif de cette aide est, dans la mesure du possible, d'éviter aux acteurs de s'engouffrer dans un projet dont l'issue s'avère fortement compromise. Ces espaces de réflexion sont tout aussi utiles aux prestataires privés qu'aux porteurs de projet pour identifier s'il convient de continuer ou de suspendre un projet qui ne fait que gaspiller des ressources.

6. PRÉSENTATION DE LA THÈSE

La recherche est présentée de manière à faciliter sa lecture. La démarche générale de la thèse est proposée ci-après (Cf. Figure 1.).

Cette thèse comprend trois grandes parties.

La **première partie** est consacrée au cadre conceptuel mobilisé tout au long du travail de recherche. Elle répond à deux objectifs majeurs : apprécier l'importance d'étudier le processus complet de mise en œuvre de TI au regard des interactions entre les entités du projet et justifier l'approche centrale mobilisée, la théorie de l'acteur-réseau, comme cadre d'analyse des projets ENT. Cette partie se divise en trois chapitres.

Le **chapitre 1** clarifie la littérature sur les relations entre technologie et organisation, en distinguant les approches causalistes des approches interactionnistes. Cette littérature est alors analysée au regard de la prise en compte des trois caractéristiques des projets étudiés, à savoir l'hétérogénéité des acteurs, le processus complet de mise en œuvre (développement et implantation) et la nature du lien entre TI et organisation. Les apports de ces travaux sont révélés, mais il ressort également que ces recherches n'intègrent que faiblement les trois caractéristiques des projets étudiés. Elles freinent donc la compréhension de ces projets. Les limites de ces approches en lien avec notre objet de recherche, dévoilent d'une part, la pertinence de se focaliser sur de tels projets au regard des manquements de la littérature, et d'autre part, la nécessité de se tourner vers une perspective socio-technique : la théorie de l'acteur-réseau (Callon, 1986 ; Akrich *et al.*, 1988a et b ; Callon, 1991, 1992 ; Callon *et al.* 1995).

Le **chapitre 2** montre la portée de la théorie de l'acteur-réseau à la lecture des projets étudiés, eu égard aux caractéristiques identifiées. Sa mobilisation nous permet de considérer le processus de mise en œuvre des projets ENT en lien avec les interactions des entités composant le projet. La pertinence d'une analyse réticulaire à la fois dynamique et morphologique des projets est alors dévoilée.

Le **chapitre 3** vient compléter les concepts privilégiés dans la théorie de l'acteur-réseau en s'inscrivant davantage dans une perspective de pilotage des projets. Les apports des travaux menés sur la gestion de projet et ses particularités dans le contexte étudié (le domaine public), affinent notre cadre conceptuel.

En conclusion de cette première partie, nous présentons le cadre conceptuel nécessaire à l'approche du processus de mise en œuvre des projets. Trois questions de recherche émergent alors de ce cadre plaçant la configuration des réseaux au cœur des questionnements. Pour

répondre à ces questions, une grille d'analyse est élaborée. Cette grille a pour ambition d'analyser les projets observés en prenant en considération le processus de mise en œuvre et les interactions entre technologie et organisation. Pour ce faire, elle vise à mettre en œuvre une analyse de la morphologie et de la dynamique des réseaux formés afin de comprendre l'issue des projets. Nous précisons que l'intégralité de notre revue de la littérature n'a pas été établie avant d'aller sur le terrain. Elle s'est constituée au fil de notre interaction avec les projets étudiés. C'est pourquoi notre troisième partie, présentant les résultats de la recherche, reprend et approfondit des concepts développés en première partie.

La **deuxième partie**, consacrée à la méthodologie et aux monographies, se compose de deux chapitres.

Le **chapitre 4** concerne la méthodologie de la recherche. Nous y justifions notamment le choix d'un positionnement épistémologique « aménagé », l'étude de deux cas et la méthode d'observation participante adoptée. Le traitement multi-angulé des données est explicité.

Le **chapitre 5** propose une présentation du contexte national des projets ENT étudiés, et une monographie de chacun des deux cas étudiés.

La **troisième partie**, organisée en trois chapitres, expose nos analyses, nos résultats et notre discussion. Dans un premier temps, une analyse réticulaire intra-cas est menée afin de décrire et comprendre chaque projet. Appréhendés comme des réseaux, l'analyse de ces projets vise à identifier leur morphologie et leur dynamique. Centrée sur la controverse elle retrace la trajectoire de chacun des réseaux. Dans un second temps, les résultats inter-cas sont présentés, puis confrontés à la littérature. Les réponses aux questions de recherche et les apports théoriques et empiriques sont alors exposés.

Le **chapitre 6** expose d'une part, l'analyse réticulaire menée sur le premier projet qui s'est soldé par un échec, et d'autre part les apports de cette analyse.

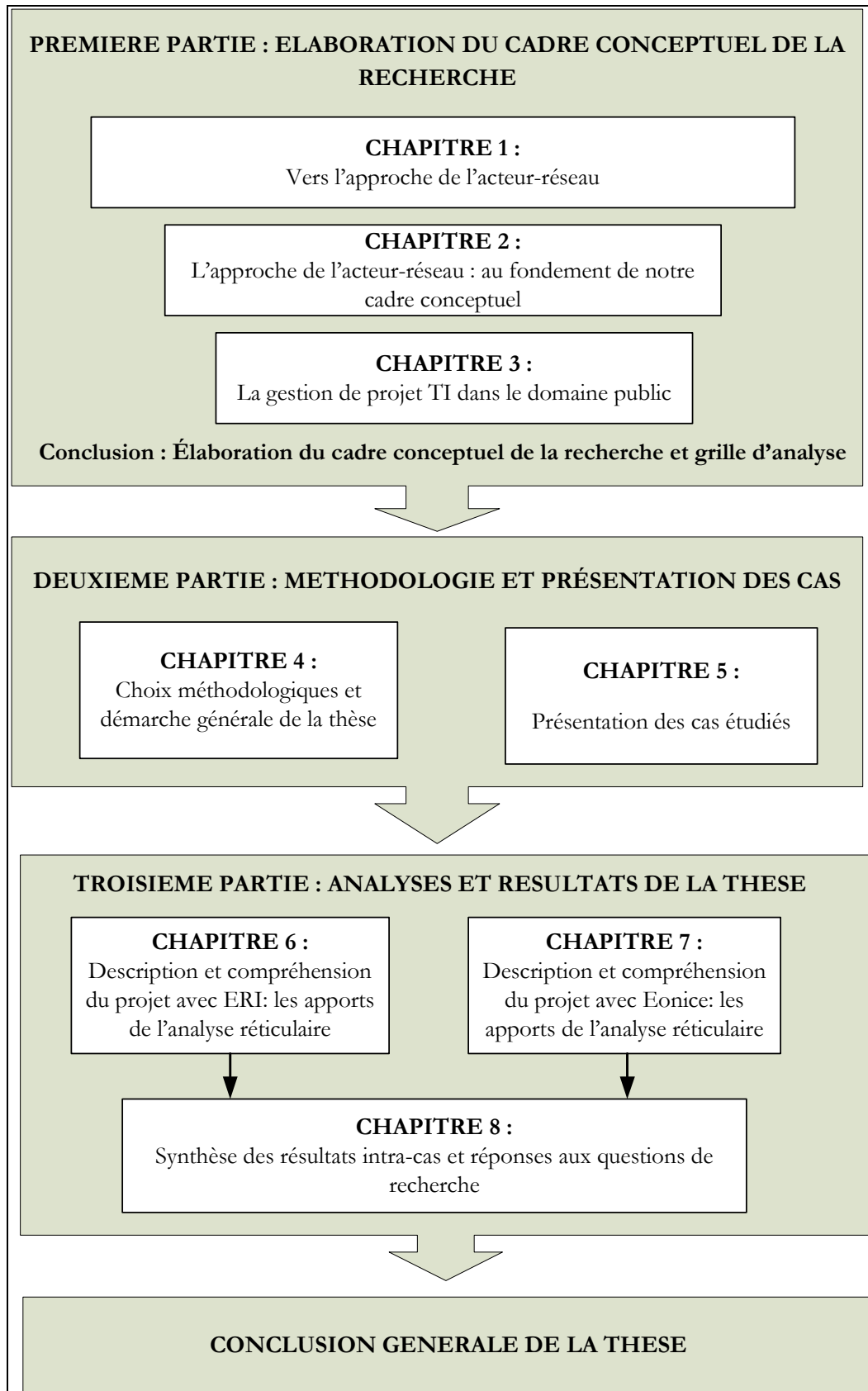
Le **chapitre 7** suit le même déroulement que le chapitre 6 mais l'analyse réticulaire porte sur un projet qui fut une réussite pour le prestataire.

Enfin, dans un ultime chapitre, le **chapitre 8**, nous proposons une analyse des résultats inter-cas orientée autour des trois grands thèmes en lien avec nos questions de recherche : les stratégies des prestataires privés pour pérenniser leur position dans ces projets et se déployer vers d'autres projets ; la construction de la convergence dans le réseau et enfin, les facteurs d'affaiblissement de la convergence. Puis, nous discutons de ces résultats au regard de la littérature interactionniste, et apportons les réponses à chacune des trois questions de recherche.

La conclusion générale expose les apports théoriques, empiriques et méthodologiques de cette recherche. Les limites et les voies de recherche futures y sont discutées.

La figure (Cf. Figure 1) suivante permet une vision d'ensemble de l'architecture de la thèse.

Figure 1 : Présentation générale de la structure de la thèse



PREMIERE PARTIE

ELABORATION DU CADRE CONCEPTUEL

Cette première partie retrace le cheminement intellectuel qui nous a permis de décrire et comprendre la mise en œuvre des projets ENT en lien avec des partenaires privés. Elle a pour objectif de construire le cadre conceptuel nécessaire à l'objet de notre recherche : la compréhension du déroulement de projets TI dans le domaine public et les raisons de leur échec ou succès.

Il est donc nécessaire de spécifier comment, théoriquement, nous allons appréhender la mise en œuvre de la technologie, c'est-à-dire son développement, son implantation et sa diffusion. Or, les choix et les méthodes de mise en œuvre d'une technologie sont sous-tendus par une question épistémologique majeure : celle de la forme de l'articulation causale entre technologie et acteur. En effet, cette question « *permet de mieux comprendre les positions académiques ou professionnelles sur les capacités réelles d'un management des technologies de l'information* » (Rowe et Struck, 1995, p. 53).

Dès lors, le premier chapitre présente les courants théoriques étudiant la nature des relations entre technologie et organisation. Cette première revue de la littérature nous amène à définir le mode d'approche privilégiée (en termes de processus plutôt que de variance) et la nature de la structure causale adoptée (unidirectionnelle plutôt que linéaire). En lien avec notre objet de recherche, les limites des travaux présentés nous conduisent vers une approche permettant de prendre en compte à la fois l'hétérogénéité des acteurs et l'intégralité des phases de mise en œuvre : l'approche de l'acteur-réseau.

Le second chapitre présente donc la théorie au cœur du cadre conceptuel : la théorie de l'acteur-réseau. Notre confrontation avec cette théorie nous conduit alors à émettre de nouvelles questions de recherche et nous permet de rassembler et organiser les premières pierres nécessaires à la construction de notre cadre conceptuel.

Le troisième et dernier chapitre affine l'objet même de notre recherche : les projets TI. Il vient compléter les fondements théoriques retenus en abordant les travaux spécifiques à la gestion de projet. Ces travaux nous permettent également d'identifier les perspectives de pilotage favorisant la réussite de ces projets, eu égard à la spécificité de leur contexte : le domaine public.

Nous concluons alors cette première partie avec la présentation de nos questions de recherche, de notre cadre conceptuel et l'élaboration d'une grille d'analyse. Cette grille devrait nous permettre d'avoir une lecture fine, compréhensive et opérationnelle des données empiriques récoltées.

Chapitre 1.

Vers l'approche de l'acteur-réseau

Objectifs de ce chapitre

Clarifier les recherches sur les relations entre technologie et organisation ;

Affiner le cadre nécessaire à notre objet de recherche ;

Montrer la pertinence de s'orienter vers la théorie de l'acteur-réseau eu égard aux limites des approches déterministes mais aussi d'une partie des approches interactionnistes :

- la non prise en compte de la constitution mutuelle entre technologie et organisation (surévaluation de l'une par rapport à l'autre) ;
- la faible attention portée à l'hétérogénéité des entités composant un projet technologique ;
- l'absence de prise en compte de l'intégralité du cycle de vie de la technologie (concentration uniquement sur le développement ou sur l'implantation et l'usage).

Sommaire

1. La remise en cause des perspectives causalistes	21
1.1. Le causalisme technologique	21
1.2. Le causalisme socio-organisationnel	23
1.3. La nécessité de se tourner vers des approches longitudinales et interactionnistes	24
2. Les perspectives interactionnistes	27
2.1. L'émergence des perspectives interactionnistes	27
2.2. Le modèle SCOT : entre interactionnisme et excès de sociologisme	30
2.3. Les travaux structurationnistes : focalisation sur l'appropriation	34

Introduction

L'objectif de notre recherche est de comprendre le déroulement de projets TI. Cet objectif implique *de facto* d'identifier la relation existant entre la technologie et l'organisation. L'organisation est ici appréhendée comme l'ensemble des acteurs coordonnant sa mise en œuvre, à savoir les décideurs et les prestataires privés, de même que la structure dans laquelle la technologie est amenée à être implantée (les établissements scolaires). Or, la multitude de travaux qui se sont attachés à étudier cette relation rend compte de sa nature paradoxale. En effet, chacun de ces travaux s'inscrit dans un prolongement, une critique ou une réfutation de modèles plus ou moins anciens. C'est pourquoi, ce premier chapitre répond à un double objectif : clarifier les recherches effectuées dans ce domaine et justifier la nécessité, pour notre recherche, de se tourner vers une approche interactionniste spécifique : l'approche de l'acteur-réseau, d'autre part.

Dans un premier temps, pour répondre à notre objectif de clarification, il est nécessaire de « classer » ces multiples travaux. Si différentes classifications ont été opérées par les chercheurs (Markus et Robey, 1988 ; Reix, 1990 ; Rowe et Struck, 1995 ; Sampler, 1996 ; DeSanctis et Poole, 1994⁷), notre choix s'est porté sur deux d'entre elles : celle de Markus et Robey (1988), la plus communément mobilisée dans la recherche en système d'information et celle de Rowe et Struck (1995), avec laquelle les auteurs opèrent une lecture critique de la première.

Markus et Robey (1988) mettent l'accent sur les questions épistémologiques et distinguent les théories en fonction de leur structure logique (les théories de la variance ou les théories processuelles) et de la nature des agencements causal (*causal agency*). Ils opposent trois conceptions principales des relations entre technologie et organisation :

- l'impératif technologique rassemble des travaux pour lesquels les technologies introduisent des changements déterminés et prévisibles ;
- l'impératif organisationnel où les technologies sont perçues par les chercheurs comme fortement influencées par les acteurs et dépendantes du contexte organisationnel dans

⁷ DeSanctis et Poole (1994) ont distingué trois courants d'analyse qui constituent trois visions quelque peu concurrentes des effets des TI sur les organisations. Tout d'abord, les partisans de l'école de la décision, pour lesquels la prise de décision serait « l'acte organisationnel primordial ». Ensuite, les partisans de l'école institutionnelle, pour lesquels la technologie est une opportunité de changement et non un facteur causal. Enfin, les partisans de l'école sociale de la technologie ou perspective intégrative, pour lesquels tant le rôle des pratiques sociales que le potentiel des technologies provoquent des changements organisationnels.

lequel elles sont insérées⁸;

- la perspective émergente où la relation entre la technologie et l'organisation émerge d'un processus d'interactions non totalement prédictible et indéterminé.

Quant à Rowe et Struck (1995), ils opposent à la perspective déterministe de Markus et Robey (1988), la perspective ingénierique où la technologie permet d'accomplir les buts poursuivis, et la perspective compréhensive où l'imprévisibilité des effets attendus de la technologie est considérée. En lien avec le fonctionnement des organisations, ils identifient :

- l'approche déterministe, où le caractère novateur des fonctionnalités de la technologie a forcément un impact sur l'organisation ;
- l'approche ingénierique orientée dans une perspective managériale ;
- l'approche de l'émergence (ou de l'interactionnisme) considérant que la question véritable n'est pas tant celle du sens de la relation entre technologie et organisation, mais celle du rôle des utilisateurs.

Dans un second temps, pour répondre à notre objectif de justification de l'approche de l'acteur-réseau, nous exposerons pour chacun des grands courants présentés, les limites exposées par les chercheurs et celles directement en lien avec notre objet de recherche. En effet, dans la majorité des cas, ces travaux sont mobilisés pour expliquer le changement dans une organisation suite à l'introduction d'une TI. Or, dans le cadre de notre recherche, souhaitant comprendre le processus de mise en œuvre d'une TI en lien avec l'hétérogénéité des acteurs, nous exposerons les limites de ces approches au regard de trois axes :

- les implications en termes de conduite des projets technologiques : la nature des liens entre technologie et organisation ;
- la prise en compte de l'hétérogénéité des entités composant le projet ;
- la prise en compte de l'intégralité des phases du cycle de vie de la technologie (initiation, développement, implémentation, usages).

Le tableau suivant (*Cf.* Tableau 1.) présente les dimensions clés et les points communs entre les classifications puis expose notre propre articulation de ces approches en lien avec la conduite des projets technologiques.

⁸Cette conception correspond à la rationalité intentionnelle de Pfeffer (1992) selon laquelle les comportements sont choisis au regard des préférences certaines et en vue d'atteindre des objectifs bien déterminés.

Tableau 1 : Synthèse des typologies des relations entre technologie et organisation

Nature de l'articulation technologie organisation Typologie Des auteurs	Déterminisme technologique	Déterminisme organisationnel	Perspective de l'émergence
	Dimension clé	Dimension clé	Dimension clé
	La technologie est déterminante dans l'organisation, elle provoque des changements prévisibles	La technologie est dépendante des choix des managers (ou des usagers)	La technologie et l'organisation sont en étroite interaction Les résultats sont imprévisibles
Markus et Robey (1988)	L'impératif technologique	L'impératif organisationnel	La perspective de l'émergence
Rowe et Struck (1995)	La perspective du déterminisme technologique	La perspective de l'ingénierie organisationnelle	La perspective de l'émergence
Classification opérée dans notre recherche	Les perspectives causalistes (1.)		Les perspectives interactionnistes (2.)

Inspirée de Roux-Morin (2006)

Ainsi, dans un premier temps, sont synthétiquement présentés les travaux précurseurs déterministes ou contingents, rassemblés au sein des perspectives causalistes (1.). Puis, sont abordés les travaux inscrits dans une perspective interactionniste (2.).

1. LA REMISE EN CAUSE DES PERSPECTIVES CAUSALISTES

Les causalismes présentés sont de deux types : un causalisme technologique où la technologie a une influence déterminante sur des variables organisationnelles (1.1.), et un causalisme socio-organisationnel où l'organisation (ou l'acteur social) influence de façon déterminante les effets de la technologie (1.2). La présentation de ces grands cadres sera relativement succincte, l'objectif étant davantage de se concentrer sur leurs limites dans le cadre de notre recherche.

1.1. Le causalisme technologique

Les études s'inscrivant dans la perspective du causalisme ou du déterminisme technologique, abordent les relations entre technologie et organisation dans une relation de cause à effet linéaire : la technologie a des effets sur l'organisation et ses acteurs. Malgré leur penchant

déterministe plus ou moins affirmé⁹, ces approches ont pour caractéristique commune de se fonder sur les propriétés structurantes et contraignantes de la technologie et leur(s) impact(s) sur l'évolution des entreprises ou des administrations vers certains modes d'organisation. Ces travaux ont pour racine commune la sociologie organisationnelle de Woodward (1965) ou Perrow (1967) et les théories contingentes. Le vocabulaire utilisé dans les tentatives de vérification empirique des chercheurs est à ce titre illustratif. Ils souhaitent identifier les « impacts » des technologies de l'information (TI) sur les organisations (Whisler, 1970 ; Brynjolfsson *et al.*, 1989 ; Huber, 1990) ; montrer leur rôle « déterminant » ; révéler des résultats « prédictibles » (Leavitt et Whisler, 1958) ; déceler des « facteurs clés de succès » (Davis, 1989) ; ou mettre en évidence des « lois » générales permettant d'anticiper les effets de l'introduction d'une technologie spécifique dans les organisations.

Si les travaux de cette perspective présentent l'avantage d'une grande opérationnalisation, en identifiant des variables explicatives et expliquées et des facteurs déterminants de succès ou d'échec des projets, ils n'ont malheureusement produit que peu de résultats incontestés et encore moins de modèles explicatifs pertinents (Rowe, 2002). Robey et Boudreaux (2000) ont d'ailleurs dressé un panorama critique des différents types de résultats empiriques contradictoires s'inscrivant dans ce domaine. Rowe et Struck (1995) résument les limites de l'approche déterministe en précisant que « *l'idée d'un déterminisme technologique reste fragile au regard de la diversité des trajectoires des entreprises et de l'antériorité des décisions portant sur des domaines indépendants des NTC* [Nouvelles Technologies de Communication] » (Rowe et Struck, 1995, p. 586).

Davantage centrés sur la diffusion de la technologie, les travaux de Rogers (1995)¹⁰ et les prolongements qui ont suivi s'inscrivent également dans cette perspective (Rogers, 1962, 1995, 2003 ; Jones, 1990 ; Fulk, 1993 ; Klein et Sorra, 1996). Ils s'intéressent spécifiquement à la diffusion de l'innovation. Pour Rogers (1995)¹¹, la diffusion d'une innovation et donc son assimilation, provient de la perception par les usagers des caractéristiques intrinsèques de la technologie. Lorsqu'elle est implantée, la technologie est univoque, non ambiguë et finie pour

⁹ En effet, les conclusions des travaux des chercheurs « causalistes » sont souvent plus ouvertes et moins caricaturales que les détracteurs du déterminisme technologique voudraient bien le croire (De Vaujany, 2001). En effet, Woodward (1965) et Thompson et Bates (1957) envisagent des relations plus subtiles, en considérant la possibilité d'un champ de contraintes et d'opportunités en liaison avec les usages de la technologie.

¹⁰ Si nous avons positionné ces travaux dans les perspectives du déterminisme technologique puisqu'ils traitent des impacts de la technologie, il est également possible de les positionner dans le courant du déterminisme social (De Vaujany, 2001), car les développements récents de Rogers (1995) laissent entendre que les managers auraient des marges de manoeuvre et les utilisateurs un peu moins.

¹¹ Pour Rogers (1995), les innovations technologiques sont diffusées et assimilées dans la mesure où elles sont perçues comme assurant un avantage relatif ou un bénéfice aux utilisateurs et leurs attributs sont perçus favorablement. L'auteur perçoit l'assimilation comme l'utilisation régulière et intensive de la technologie par les membres de l'organisation.

l'utilisateur. Dès lors, les chercheurs étudient les contextes sociaux favorisant les usages de la technologie (Rogers, 2003) et les politiques des managers susceptibles de favoriser les usages tels que pré-définis par les décideurs (Saberhwal et Robey, 1993 ; Klein et Sorra, 1996). Par la suite, le modèle d'acceptation de la technologie (TAM : *Technology Acceptance Model*) de Davis (1989) opère également cette distinction en identifiant les principaux déterminants de l'adoption des TI que sont l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue. Ici, les chercheurs à savoir les impacts que pourra avoir la technologie sur les usagers et comment elle pourra être assimilée par ces derniers (Baile, 2006).

Dès lors, la diffusion, l'assimilation ou encore l'acceptation d'une technologie s'opèrerait en fonction d'un certain nombre de variables. Cette conception du déploiement des technologies est essentiellement linéaire, malgré les quelques réaménagements effectués par Rogers (1995) en reconnaissant la « réinvention » de la technologie par les usagers. Elle offre l'image d'un déploiement comme une tache d'huile (expression empruntée à Akrich *et al.*, 1988a), où la technologie se répand et s'impose à tous les utilisateurs qui n'ont qu'une faible marge de manœuvre. De plus, la prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs se situe seulement au niveau des usagers.

En réponse aux limites du déterminisme technologique, des chercheurs se sont orientés vers une perspective davantage managériale, accordant aux décideurs un poids prépondérant sur la technologie.

1.2. Le causalisme socio-organisationnel

Ce courant s'appuie sur les travaux de Tushman et Nadler (1978), Galbraith (1973) et Daft et Lengel (1986) (la Théorie de la Richesse des Médias) mettant en évidence en particulier, l'intérêt des TI pour l'amélioration des mécanismes de coordination. Selon cette perspective orientée vers l'action et l'organisation, les TI sont un moyen permettant de servir les objectifs organisationnels (l'efficacité, l'efficacité ou encore la flexibilité) et/ou de résoudre les problèmes organisationnels. Les travaux de ce courant comportent donc une finalité managériale puisque la technologie est perçue comme « *un instrument nécessaire positivement relié au but poursuivi* » (Rowe et Struck, 1995, p. 53).

Geoffroy-Maronnat (2006) rappelle que deux orientations se dessinent. La première considère la technologie comme un outil sociopolitique (Boitier, 2004). Elle permet aux décideurs de garder le contrôle tant sur la structure organisationnelle en place que sur la mise en œuvre de la stratégie à définir (Henderson et Vankatraman, 1993 ; Scott Morton, 1995). La seconde orientation considère la technologie comme un outil facilitateur des transformations

organisationnelles. Les décideurs choisissent alors la technologie et les modalités de sa mise en œuvre dans le cadre d'un vaste programme de transformations organisationnelles afin, par exemple, d'optimiser la qualité de service selon une logique de *reengineering* (Hammer et Champy, 1992)¹².

Aussi, si la conduite du projet technologique n'est plus seulement une affaire technique comme dans le causalisme technologique, elle est toutefois montrée comme la conséquence d'un processus de gestion rationnelle, du suivi d'une méthodologie rationnelle, unique mais adaptable. Or, l'observation de nombreux cas d'échecs et la critique de plusieurs chercheurs permet de penser que cette perspective, malgré sa forte rationalité apparente, comporte de nombreuses limites (Davenport et Stoddard, 1994 ; Ciborra, 1999 ; Reix, 2002). Pour Reix (2002), elle « *simplifie la réalité, ignore l'existence de comportements d'improvisation, sous-estime certaines difficultés, surestime le degré de couplage entre décisions stratégiques et décisions d'emploi de la technologie et véhicule des propositions normatives non étayées par des résultats scientifiques incontestés* » (*ibidem*, p. 4).

1.3. La nécessité de se tourner vers des approches longitudinales et interactionnistes

Chacune de ces perspectives causalistes, qu'elle soit technologique ou organisationnelle, présente plusieurs limites largement reconnues par la communauté scientifique (Orlikowski, 1992 ; Rowe et Struck, 1995 ; Reix, 1990, 2002 ; Ciborra, 1999 ; Robey et Boudreau, 2000 ; Virgili, 2005). Nous proposons de reprendre les limites de ces approches au regard de notre objet de recherche. Elles apparaissent comme autant de pistes de réflexion nous conduisant vers les perspectives interactionnistes.

❖ Les implications en termes de compréhension de la conduite des projets technologiques : les limites d'une logique causale

En véhiculant une logique causale des phénomènes étudiés, ces perspectives se caractérisent par **des causalités linéaires unidirectionnelles** et **des facteurs explicatifs (variables indépendantes) ou expliqués (variables dépendantes)**. Or, l'objet de notre recherche est de comprendre le déroulement des projets d'innovation technologique. Dès lors, ces analyses causales ne nous permettent pas de saisir les transformations en cause et l'hétérogénéité des acteurs participant au phénomène. En effet, une relation causale entre deux événements X et

¹² Déjà pour Cooper et Zmud (1990), l'implantation d'un ERP offrait l'opportunité aux décideurs d'analyser et de réviser les processus et les politiques de l'entreprise.

Y suppose, en théorie, l'existence d'un environnement au sein duquel toute variation sur X entraîne des effets sur Y (Zaltman *et al.*, 1973). Dans un premier temps, cette relation implique de contrôler les effets de chaque variable de l'environnement pour démontrer la causalité. Or, il est déjà difficile d'identifier toutes les variables de l'environnement et donc encore plus de les contrôler. Dans un second temps, les relations causales linéaires ne prennent pas en compte le fait que Y puisse avoir des effets rétroactifs sur X. Cela impliquerait un renversement du cours du temps. D'ailleurs, Watzlawick (1988) montre que dans nombre de cas, le modèle causaliste linéaire échoue à rendre compte des situations.

❖ **L'absence de prise en compte de l'hétérogénéité des entités composant le projet**

Dans chacune de ces approches, la technologie ou les acteurs l'emportent toujours l'un sur l'autre. Ainsi, l'hétérogénéité des acteurs n'est pas prise en compte de même que leurs interactions avec la technologie :

- dans le causalisme technologique, les acteurs sont passifs et subissent les choix imposés, les seuls acteurs capables d'agir sont les concepteurs ou développeurs de la technologie. Accordant à la technologie le poids des transformations dans l'organisation, les concepteurs sont ici identifiés comme les seuls acteurs clés des projets ;
- dans le causalisme socio-organisationnel, le rôle des acteurs est surestimé par rapport à celui de la technologie. De même, l'hétérogénéité des acteurs ne participe pas à la construction ou à l'affaiblissement du projet, la complexité du phénomène est donc laissée de côté, ainsi que les contraintes imposées par la technologie. Le seul choix d'une technologie est censé suffire à produire les effets escomptés par les décideurs.

❖ **La prise en compte de l'intégralité des phases du cycle de vie de la technologie (initiation, développement, implémentation, appropriation)**

Quels que soient les courants d'appartenance, déterminisme technologique, social ou organisationnel, les travaux étudient peu les relations entre technologie et organisation de façon longitudinale en prenant en compte l'intégralité du processus. En effet, ils se concentrent essentiellement sur les « effets » de la technologie. La genèse et plus spécifiquement le développement des technologies n'ont que peu d'importance dans ces analyses. Comme le souligne Flichy (2003), MacKenzie (1996) ou encore Bijker et Law (1992), il s'agit là de la caractéristique même de la philosophie déterministe qu'elle soit technologique ou sociale. Ce n'est vraiment qu'avec les perspectives émergentistes (interactionnistes) que l'on sort de cette sociologie des effets.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 2) synthétise les limites de ces théories au regard des axes de

notre recherche.

Tableau 2 : Synthèse des perspectives causalistes en lien avec les axes de notre recherche

	Implication en termes de conduite et réussite des projets	Hétérogénéité des acteurs et interaction entre T et O	Prise en compte du cycle de la technologie
Causalisme technologique	La réussite du projet technologique provient, en majeure partie, des qualités intrinsèques de la technologie	Non prise en compte Prédominance du poids de la technologie et de ses concepteurs	Analyse des effets : développement non spécifié Pas d'analyse longitudinale et processuelle
Causalisme socio-organisationnel	Ce sont les décideurs ou les utilisateurs qui influent sur le déroulement et les résultats du projet technologique	Non prise en compte Prédominance du poids des acteurs sur la technologie	Phase de développement, ou de diffusion et d'assimilation Pas d'analyse longitudinale et processuelle

En conclusion, dans ces perspectives causalistes, les propriétés de la technologie, l'hétérogénéité des acteurs, leurs perspectives, actions et interactions et les caractéristiques de l'environnement ne sont pas simultanément prises en compte. Chacune faisant prédominer un de ces aspects au détriment des autres. Or, la mise en œuvre des TI semble être avant tout, une affaire de management et d'accompagnement, de concertation entre les décideurs, les concepteurs et les usagers, de prise en compte des caractéristiques intrinsèques de la technologie, des relations avec l'environnement. Comme l'ont révélé Brousseau et Rallet (1997) : « *L'idée d'un impact organisationnel semble relever d'un déterminisme technologique renaissant de ses cendres comme à chaque grande vague d'innovations technologiques. A l'inverse, la subordination du changement technologique au changement organisationnel paraît sous-estimer l'ampleur des transformations impulsées par les TIC dans les organisations* » (*ibidem*, p. 286). D'où la nécessité de « rentrer » dans la technologie pour comprendre ses caractéristiques, d'étudier les acteurs et leurs échanges tout au long du projet. En d'autres termes, il nous faut mener une analyse longitudinale en termes de processus qui tienne compte du contexte propre à chaque organisation et des interactions entre acteurs et technologie.

Ainsi, la présentation de ces approches nous a permis d'affiner le cadre nécessaire à notre objet de recherche. En effet, étudier le lancement et la mise en œuvre d'une technologie dans une organisation revient à mobiliser un cadre capable :

- de prendre en compte l'hétérogénéité des acteurs (décideurs, concepteurs et utilisateurs) dans l'analyse ;
- de considérer les interactions entre ces acteurs hétérogènes aux prises avec les dispositifs

techniques ;

- d'envisager la mise en œuvre dans une perspective processuelle et contextualisée ;
- d'intégrer les contraintes techniques liées aux technologies tout en considérant les contraintes liées à la gestion de sa mise en œuvre ;
- de s'intéresser à des trajectoires plus qu'à des états.

Les perspectives interactionnistes semblent prendre en compte ces considérations, comme nous allons le détailler dans le paragraphe suivant. Pour ces dernières, la recherche de modèles déterminés, de facteurs de succès, de facteurs explicatifs et expliqués est vaine puisque la mise en œuvre d'une TI dans les organisations et les diverses conséquences qui en découlent, s'inscrivent dans le cadre d'un tissu complexe d'interactions sociales et techniques.

2. LES PERSPECTIVES INTERACTIONNISTES

Les chercheurs dits interactionnistes (ou appartenant à la perspective de l'émergence) ont substitué à l'idée de dominance technologique, sociale ou organisationnelle, une perspective plus large insistant sur la « dynamique socio-technique ».

Avant ou parallèlement à la perspective des auteurs de la théorie de l'acteur-réseau, plusieurs courants ont souhaité dépasser la vision linéaire et univoque de la technologie attachée aux perspectives causalistes. C'est pourquoi, tout d'abord, nous présenterons succinctement les travaux à l'émergence de cette perspective interactionniste (2.1.), puis nous exposerons le modèle SCOT, identifié comme le modèle d'ancrage de la perspective socio-technique (2.2.). Enfin, nous nous orienterons vers les travaux structurationnistes au cœur de la vision interactionniste (2.3.). Toutefois, ces travaux, éclairants sur la nature des relations entre technologie et acteur, ne répondent que partiellement à notre objectif de recherche. Leurs limites nous conduisent tout naturellement vers la perspective de l'acteur-réseau.

2.1. L'émergence des perspectives interactionnistes

Plusieurs travaux peuvent être distingués en fonction de leur domaine de recherche (en système d'information ou en sociologie) et en fonction de leurs apports : l'approche socio-technique, le modèle SCOT (*Social Construction Of Technology*) et la sociologie de l'innovation de Alter (1985, 1996, 2000). Nous proposons de présenter ces travaux à l'origine de contributions prépondérantes à la pensée interactionniste. Toutefois, une partie de leurs

limites contraignent leur mobilisation dans notre recherche.

2.1.1. L'approche socio-technique : la résurgence d'un déterminisme mutuel

Les chercheurs de l'Ecole socio-technique, née dans les années 1960 avec le *Tavistock Institute* de Londres, ont apporté une contribution critique en montrant l'existence d'une forte interdépendance entre les composantes psycho-sociologiques et techniques d'un système organisationnel. Il s'agit de l'approche socio-technique développée initialement par Trist et Bamforth (1951), poursuivie par Emery et Trist (1969) et Mumford (1983), et reprise par de nombreux chercheurs, notamment Shani *et al.* (1992). Trist et Bamforth (1951)¹³ ont noté que les résultats humains et organisationnels ne pouvaient être compris que lorsque les systèmes sociaux, psychologiques, environnementaux et technologiques étaient appréhendés dans un ensemble et non séparément. Le tout forme un « système socio-technique » ou *Socio-Technical Systems* (STS). Dès lors, la technologie affecte de manière variée l'organisation sociale, car technologie et organisation sont deux systèmes qui interagissent.

D'inspiration systémique, Rowe (2002) souligne que les apports de cette approche sont à la source de nombreux travaux en système d'information. De plus, les études de Mumford (1983) ont remis en cause les méthodes de développement technologique traditionnelles, appelant à la participation des utilisateurs finals de la technologie au processus de développement. Partant du principe qu'il n'existe pas de solution technique universelle, Mumford (1983) a développé une méthodologie de développement (ETHICS) extrêmement détaillée, accordant une nouvelle place à l'utilisateur dans le développement technologique. C'est avec elle « *qu'apparaît pour la première fois la reconnaissance pleine et entière du rôle de l'utilisateur dans le développement technologique* » (Rowe, 2002).

2.1.2. La sociologie de l'innovation de Alter : prise en compte du collectif et de l'imprévisibilité

De la même façon, les sociologues de l'innovation et en particulier Alter (1985, 2000¹⁴) ont proposé un schéma d'analyse interactionniste du lien entre technologie et organisation.

Les apports d'Alter (2000) sont d'une part, d'avoir souligné la dimension collective de

¹³ Leurs études ont été menées dans les mines de charbon anglaises.

¹⁴ Ses premiers travaux (1983, 1985) s'intéressent aux dynamiques sociologiques liées à la pénétration de la bureautique dans les organisations. Il a, par la suite, affiné et enrichi son cadre théorique jusqu'à ses publications les plus récentes (Alter, 1995, 2000, 2002). La synthèse des travaux d'Alter que nous proposons ici, s'attache au lien entre technologie et organisation, et plus précisément en ce qui concerne la conception d'une innovation (qu'elle soit technologique ou non). C'est pourquoi, cette synthèse s'appuie en grande partie sur l'un de ses ouvrages, *L'innovation ordinaire*, paru en 2000.

l'innovation, dimension prédominante sur ses caractéristiques intrinsèques et d'autre part, d'avoir envisagé le pilotage de l'innovation comme composé de trajectoires interrompues, non linéaires et en grande partie imprédictibles. En ce sens, Alter ouvre la voie à un mode de management par émergence, un management « chemin faisant ».

Si l'auteur nous éclaire relativement peu sur le fonctionnement interne des projets technologiques spécifiant essentiellement la présence de deux logiques antagonistes : celle des « gestionnaires » attachés à une logique d'ordre, originellement réticents à l'innovation et celle des « inventeurs » attachés à une « logique d'innovation » déviant la logique d'ordre établie dans l'organisation ; il souligne cependant l'importance du collectif pour le déploiement national de la technologie innovante. Par conséquent, l'auteur appuie les limites de toute stratégie reposant sur la diffusion des initiatives pionnières et reconnaît pleinement le caractère collectif du développement de l'innovation au-delà de ses caractéristiques intrinsèques : « *le développement d'une innovation ne repose aucunement sur la qualité intrinsèque des inventions mais sur la capacité collective des acteurs à leur donner sens et usage* » (*ibidem*, p. 88). En effet, Alter (1996) montre à travers la description du processus d'innovation (découpé selon trois phases : l'incitation, l'appropriation et l'institutionnalisation), l'importance des innovateurs mais également leur incapacité à entraîner une diffusion de leur innovation. L'invention qui n'est qu'une idée au départ se transformera en innovation si des acteurs parviennent à lui donner un sens. Cette création de sens passe par des découvertes intermédiaires, des usages imprévus et une capacité collective à en tenir compte. Par conséquent, les innovateurs doivent en permanence négocier, construire et déconstruire des « réseaux d'alliés » visant à soutenir l'innovation. Cette perspective est d'ailleurs largement partagée par les chercheurs de la théorie de l'acteur-réseau.

2.1.3. Les limites de l'école socio-technique et de la sociologie de l'innovation

Avec le modèle socio-technique et la sociologie de l'innovation de Alter, nous sommes proche de la perspective développée par les auteurs de l'approche de l'acteur-réseau. Cependant, ces approches ont des limites.

Tout d'abord, si l'analyse socio-technique éloigne les chercheurs de conceptualisations causalistes linéaires, on est plus dans un déterminisme mutuel que dans une perspective interactionniste. Considérant la technologie comme un système technique, elle est analysée par les chercheurs socio-techniques comme une boîte noire dont les effets objectifs contraignent nécessairement le système social (Grint et Woolgar, 1997). Par ailleurs, le recours aux utilisateurs dans les phases de développement de la technologie est préconisé pour réduire les résistances au changement et remporter leur adhésion. Elle est donc davantage

intéressée à construire une certaine « paix sociale », plutôt que de reconnaître les réelles possibilités d'action, d'interprétation et de reconstruction des utilisateurs sur la technologie dans les phases amont du processus. Enfin, et cette limite est largement surpassée dans l'approche de l'acteur-réseau d'ailleurs, pour Trist (1980) les systèmes technique et social sont complémentaires mais indépendants puisque le premier suit les lois de la nature et le second celles des sciences sociales ou humaines. L'auteur glisse vers une vision déterministe.

Enfin, Alter (2000) se concentre principalement sur le passage de l'invention à l'innovation, le devenir de la technologie après son institutionnalisation n'est plus étudié. Or, un système technique peut faire l'objet d'innovation même après sa phase d'institutionnalisation, du fait même de son utilisation par les usagers (Akrich, 1993 ; Orlikowski, 1992). De plus, les logiques étudiées le sont essentiellement au regard de grandes catégories d'acteurs : les gestionnaires et les inventeurs et finalement les interactions fines entre ces acteurs, les usagers, les décideurs et les concepteurs ne le sont que faiblement.

2.2. Le modèle SCOT : entre interactionnisme et excès de sociologisme

L'approche socio-constructiviste, connue également sous le nom de « modèle SCOT » (Pinch et Bijker, 1984, 1987) est née dans les années 1980 grâce aux sociologues des techniques Bijker, Hughes et Pinch (1987/1989) et Bijker et Law (1992). Ce modèle marque véritablement le point de passage entre les approches causalistes déterministes et les approches interactionnistes, dans la mesure où les chercheurs interactionnistes y ont puisé une partie de leurs concepts pour ensuite les affiner.

Le modèle SCOT est un modèle multidirectionnel où les objets techniques sont façonnés par le jeu d'interactions qui se déroulent entre l'ensemble des groupes sociaux impliqués dans leur mise en œuvre. Les développements de leur modèle ont été illustrés par l'exemple de la bicyclette à grande roue ou encore «Grand-Bi».

La synthèse du modèle SCOT que nous présentons ici, s'avère plus approfondie que celle des deux précédents modèles (le modèle socio-technique et la sociologie de l'innovation de Alter), et ce pour deux raisons : la première est que ce modèle a été envisagé par les chercheurs comme un courant de pensée fondateur dans l'étude de la relation technologie/organisation (Orlikowski, 1992, 1996). La philosophie générale et ses principaux concepts ont été à la source de nombreuses recherches dans le domaine des systèmes

d'information (Boland et Hirsheim, 1987 ; Orlikowski, 1992, 1996, 2000¹⁵ ; Walsham, 1993 ; Rowe, 2002). La seconde raison tient au fait qu'une partie de ses fondements sont partagés, repris et approfondis par les chercheurs à l'origine de la théorie de l'acteur-réseau qui, rappelons-le, constitue le cadre théorique principal de notre recherche.

2.2.1. Ses concepts ou les fondations des approches interactionnistes

La présentation de ce modèle s'organise autour de deux principaux concepts : l'innovation en tant que processus indéterminé et non linéaire et la flexibilité interprétative. Pour chacun de ces deux concepts, en plus de les expliciter, nous les relierons aux préceptes de la théorie de l'acteur-réseau et aux travaux menés par d'autres chercheurs (Orlikowski, 1992, 1996, 2000).

❖ Le processus d'innovation : indétermination et absence de linéarité

Pour Bijker et Pinch (1987), la linéarité d'un processus d'innovation n'existe pas dans les faits, elle provient uniquement du discours des acteurs. Cette linéarité est due en partie, à la distorsion historique qui intervient quand les acteurs retracent *a posteriori* le déroulement du processus. Dans les faits, l'innovation, comme la technologie est le résultat d'un processus de négociations et de débats entre les diverses parties prenantes. En effet, au fur et à mesure de la conception et donc de l'évolution de l'artefact (« les variations »), les acteurs sont amenés à opérer des choix technologiques (« les sélections »). Les résultats de ces choix sont le fruit de négociations et de controverses entre les acteurs, et plus précisément entre des groupes d'acteurs que les auteurs identifient comme des « groupes sociaux pertinents¹⁶ ».

Ici, les interactions entre les acteurs et leurs influences sur la technologie sont pleinement prises en compte. Les grandes relations de causalité prédominantes dans les approches déterministes, sont remplacées par les interactions locales et multiples entre différents groupes d'acteurs et entre ces groupes et l'artefact technologique. Les auteurs insistent donc sur le fait qu'il est difficile de déterminer *a priori* la forme que prendra la technologie ainsi que ses conséquences, puisqu'elle est le produit d'une constitution mutuelle entre les dimensions sociales et techniques. On est ici déjà très proche de la perception de l'innovation selon la théorie de l'acteur-réseau, fruit des controverses et des compromis socio-techniques.

¹⁵ La grande majorité des articles de Orlikowski (1992, 1996, 2000) rappelle en introduction le rôle de cette approche « de la construction sociale ».

¹⁶ Nous reviendrons sur ce concept dans les points suivants.

❖ La « flexibilité interprétative » : la conception envisagée comme un processus ouvert

Les auteurs du modèle SCOT ont été les premiers à révéler le concept de « flexibilité interprétative » qui permet de comprendre que le fonctionnement ou non de l'artefact, ne dépend pas seulement de l'artefact lui-même (il peut être parfait d'un point de vue technique) mais aussi de la signification qui lui est attribuée par les acteurs. Bijker et Pinch (1987), nous apprennent que la conception d'une technologie est un processus ouvert qui peut produire différents résultats en fonction des circonstances sociales du développement : *« ce concept ne signifie pas seulement que les acteurs peuvent interpréter la technologie de différentes façons, mais également que le processus de conception est flexible »* (Bijker et Pinch, 1987, p. 40).

Ce concept sera repris et affiné par de nombreux auteurs (Orlikowski, 1992 ; Kakola, 1995 ; Sahay et Robey, 1996 ; Doherty *et al.*, 2006). Il constitue d'ailleurs une des pierres angulaires du modèle structurationnel de Orlikowski (1992). Cependant, leur flexibilité interprétative ne possède pas la même temporalité. En effet, pour Bijker et Pinch (1987), la flexibilité interprétative ne dure que pendant la phase de développement de la technologie¹⁷, alors que pour Orlikowski (1992), cette flexibilité se prolonge après le développement, c'est-à-dire pendant la phase d'usage de la technologie. Pour Law et Callon (1992) cette flexibilité interprétative est davantage liée à l'artefact, elle est sa capacité à *« représenter différentes choses pour différents acteurs »*¹⁸ (*ibidem*, p. 24).

Afin de rendre compte et de comprendre cette flexibilité interprétative, les auteurs du modèle SCOT ont préconisé aux chercheurs, d'identifier les différents groupes d'acteurs qui gravitent autour de la technologie et les significations spécifiques que chacun de ces groupes donne à l'artefact. Ils ont alors développé le concept de « groupes sociaux pertinents », à partir du principe que *« tous les membres d'un certain groupe social partagent les mêmes significations, attachées à des artefacts spécifiques »* (*ibidem*, 1987, p. 30). Par la suite et en réponse aux critiques de Winner (1993) relatives à la difficulté d'identifier la formation des significations d'un groupe à l'autre et leurs représentations partagées (Winner, 1993¹⁹), Bijker (1993) développe le concept de cadre technologique. Ce concept s'inscrit dans le cadre de son

¹⁷ C'est ce que les auteurs illustrent d'ailleurs avec le concept de « stabilisation », qui est un processus de diminution progressive de la flexibilité interprétative. En d'autres termes, avec la stabilisation, un ou plusieurs groupes sociaux pertinents sont parvenus à imposer leurs propres interprétations de la technologie aux autres. Pinch et Bijker (1987) identifient deux méthodes de stabilisation, chacune permettant à sa manière de faire en sorte que les problèmes ne se posent plus pour aucun groupe : la « stabilisation rhétorique » et la « stabilisation pratique ». Avec la stabilisation rhétorique, un des groupes affirme qu'il n'existe pas de problème. Le problème n'est pas résolu mais il disparaît aux yeux des groupes concernés, grâce à des effets de discours. Quant à la stabilisation pratique, elle consiste en la redéfinition du problème et de sa solution.

¹⁸ *« different things to different actors »* (Law et Callon, 1992, p. 24).

¹⁹ Cette critique du modèle SCOT s'inscrit en parallèle d'autres reproches émis par les chercheurs concernant notamment la confusion théorique et le manque d'opérationnalisation du modèle de Pinch et Bijker.

nouveau modèle le TCOS (*Technical Construction Of Society*). Le cadre technologique fait référence aux schèmes cognitifs partagés par plusieurs individus qui les incitent à développer des interprétations communes de la technologie. Ce cadre permet de définir pour chaque individu, ce qu'est un problème pertinent de ce qui n'en est pas un et les exigences d'une bonne solution. Il n'est pas statique mais dynamique, puisque son contenu se modifie au travers des interactions des acteurs

2.2.2. Apports et limites du modèle SCOT

Ce modèle permet de dépasser les visions linéaires et déterministes de la technologie en identifiant les interactions entre les acteurs et avec la technologie. L'élément le plus novateur dans les travaux de Bijker et Pinch (1987, 1993) est selon Akrich (1993) et Vinck (1995), le dépassement de la coupure traditionnelle entre conception et usage. Son intérêt majeur est d'avoir contextualisé les relations entre la technologie et le système social.

Toutefois, ce modèle présente des limites qui ont été à la source du détachement des chercheurs. Nous en avons identifié trois. Elles freinent sa mobilisation dans le cadre de notre recherche.

Tout d'abord, le modèle SCOT privilégie la tendance sociale par rapport à la dimension matérielle (Orlikowski, 1992). A ce titre, Flichy (1995) parle « d'excès de sociologisme ». Les choix techniques semblent se résumer à des choix sociaux et la technologie en tant que telle, avec ses propriétés structurantes, semble avoir disparu des travaux de SCOT (Orlikowski et Robey, 1991).

Ensuite, selon cette approche, tous les groupes sociaux en présence sont finalement égaux et possèdent la même marge de manœuvre. Ce concept est critiquable car il occulte les relations de pouvoir et les inégalités existantes entre les groupes et notamment entre les concepteurs et les usagers. Comme le souligne Flichy (2003), concepteurs et usagers ne participent pas de la même façon à la construction sociale de l'artefact. S'il existe bien une négociation socio-technique dans la conception et l'usage de l'artefact, ces deux négociations ont des caractères spécifiques : les concepteurs intègrent dans l'objet des représentations qu'ils se font des usages et les usagers négocient avec une machine qui leur offre des potentialités d'usage. Or, ces potentialités ne sont modifiables qu'en partie : « *dans un cas on négocie avec des représentations, dans un autre avec un objet* » (Flichy, 2003, p. 90).

Enfin, les auteurs du modèle SCOT considèrent la technologie comme une boîte noire lors de sa diffusion. Cette dernière limite est d'ailleurs largement comblée par les travaux de Orlikowski (1992, 2000) selon lesquels la technologie n'est jamais achevée à l'issue de la

phase de développement. Les recherches d'Orlikowski s'inscrivent dans les travaux structurationnistes, que nous proposons de présenter dans le point suivant.

Le tableau ci-dessous (Cf. Tableau 3) reprend les apports et limites du modèle au regard de notre recherche.

Tableau 3 : Apports et limites du modèle SCOT à la compréhension des projets de mise en œuvre de TI

Les apports	Les limites
<ul style="list-style-type: none"> la technologie se construit à travers les interactions le processus de conception dépend des interprétations de différents groupes d'acteurs et de l'environnement du moment la coupure entre conception et usage est fictive 	<ul style="list-style-type: none"> excès de sociologisme l'égalité des groupes sociaux pertinents la technologie est censée se stabiliser après son implémentation

2.3. Les travaux structurationnistes : focalisation sur l'appropriation

Les travaux structurationnistes, inspirés de la théorie de la structuration d'Anthony Giddens (1987), tentent d'intégrer dans une dynamique unifiée, les apports des théories précédentes. Depuis le milieu des années quatre-vingt, période où les chercheurs en systèmes d'information commencent à investir la théorie de Giddens (1987)²⁰, cette dernière ne cesse d'aider les chercheurs à comprendre les relations entre acteurs et TI (Barley, 1986 ; Orlikowski 1992, 2000 ; De Sanctis et Poole, 1994 ; Swanson et Ramiller, 1997 ; De Vaujany, 2002).

Toutefois, si la théorie de la structuration et les travaux structurationnistes qui en découlent, sont aujourd'hui présentés comme « l'Approche » permettant de comprendre la nature des interactions entre technologie et organisation (Giordano, 1998 ; Reix, 2002) ; nous avons choisi de ne pas la mobiliser dans le cadre de notre recherche. Afin d'explicitier les raisons de ce rejet, il est préalablement nécessaire d'exposer les fondements de cette approche afin d'ancrer notre argumentaire.

C'est pourquoi, nous nous attacherons à présenter sa « position de principe » (2.3.1.). Il nous sera alors possible d'appréhender la portée des travaux structurationnistes dans la compréhension des relations entre acteur-technologie (2.3.2.) et d'identifier leurs limites dans le cadre de notre recherche (2.3.3.). Nous montrerons ainsi que les travaux structurationnistes

²⁰ L'approche structurationniste en systèmes d'information est née au milieu des années quatre-vingt avec notamment les travaux de Barley (1986).

sont essentiellement fondés sur une perspective de l'action impliquant leur focalisation sur l'utilisation de la technologie par les usagers. Par ce prisme, ils délaissent en partie l'étude du lancement, de la mise en œuvre et du déroulement des projets technologiques, étude qui concerne directement notre objet de recherche.

2.3.1. La position de principe de A. Giddens

Giddens s'intéresse à la reproduction du social et des systèmes sociaux. C'est en revisitant les bases de la sociologie et en souhaitant dépasser les dichotomies instaurées par ces traditions (l'interprétativisme et le structuro-fonctionnalisme ; le subjectivisme et l'objectivisme ; le déterminisme et le volontarisme ou encore le holisme et l'individualisme) que Giddens fonde la théorie de la structuration. Il expose et rassemble les fondements en 1984 dans *The Constitution of Society*²¹, et dont la traduction française nous est parvenue en 1987.

L'intérêt majeur de la théorie de la structuration est donc de revisiter les relations visant à rendre compte de la réalité sociale. L'auteur définit d'ailleurs lui-même la structuration comme « le procès des relations ». En effet, pour dépasser les dualismes et les dichotomies qui font de l'action et de la structure deux réalités différentes et irréductibles, Giddens (1987) les lie de façon à créer une réalité sociale unique, mais double en soi : « *les notions d'action et de structure se supposent l'une l'autre dans une relation dialectique. Aucune n'est cause de l'autre, mais elles sont les deux faces d'une même réalité sociale* » (Rojot, 1998, p.5). Par conséquent, Giddens appréhende le social comme un mouvement dans lequel les actions individuelles structurent les systèmes sociaux et sont structurés par eux. Dans cette perspective, il revisite les notions de systèmes sociaux²², de structures et de propriétés structurelles.

Un des principes au cœur de la structuration de Giddens (1987) est l'action. Pour l'auteur, cette action n'est pas déterminée. Elle est présupposée par une intention, elle est située dans l'espace-temps et elle constitue un flot continu d'activités, de faits, de conduites, et

²¹ Cet ouvrage constitue l'aboutissement de ces travaux menés depuis quinze ans sur la révision radicale des théories du social. Il est d'ailleurs considéré comme un essai de synthèse globale.

²² Pour Giddens (1987), les systèmes sociaux sont des « *modèles régularisés de relations sociales* » constitués dans le temps et dans l'espace et « *conçus comme des pratiques reproduites* » (*ibidem*, p. 444). Ils sont des réalités collectives, extérieures aux individus et composés de structures et d'agents (ou d'actions) interdépendants. Giddens (1987) définit le structurel comme un ensemble de règles et de ressources engagées de façon récursive. A la différence des systèmes sociaux, le structurel est « virtuel », dans la mesure il est dans les individus, il ne leur est pas extérieur et s'actualise dans leur pratique sociale quotidienne. Pour l'auteur, « *le structurel est hors du temps et de l'espace, à l'exception de son actualisation et sa coordination sous la forme de traces en mémoire des acteurs* » (*ibidem*, p. 74). C'est à partir de ces traces en mémoire, que les agents soulignent leurs compétences et organisent leurs actions, qu'ils savent comment s'exprimer, dire les choses, faire, écrire, etc. Et enfin, le concept de propriété structurelle est employé pour identifier les caractéristiques institutionnelles des systèmes sociaux les plus persistantes de la vie sociale.

d'expériences vécues. Par conséquent, les acteurs sont des individus compétents, capables de réflexivité : ils comprennent ce qu'ils font, pendant qu'ils le font et tirent des leçons qui s'imposent (Giddens, 1987). De manière générale, la réflexivité est « *conçue comme l'usage systémique et régularisé d'informations pour orienter et contrôler la reproduction des systèmes sociaux* » (Giddens, 1987, p. 22). En ce sens, Giddens pose le principe du **contrôle réflexif de l'action lui permettant d'appréhender la relation entre l'action et l'acteur comme indissociable**. Cependant, cette relation n'est pas linéaire mais circulaire et répétitive (Kéfi et Kalika, 2004) : l'acteur contrôle et oriente son action, et l'action orientée fournit à l'acteur de nouvelles sources d'informations à prendre en compte.

Mais la relation ne s'achève pas ici, puisque pour Giddens (1987), **les agents produisent et reproduisent eux-mêmes les conditions qui rendent leurs activités possibles : c'est le concept de dualité du structurel**. En effet, le structurel (ensemble des règles et ressources attachées aux acteurs) est ancré dans les individus et par conséquent fortement lié à la conscience des acteurs de leur agissement quotidien « *le structurel n'a pas d'existence indépendante du savoir qu'ont les agents de ce qu'ils font dans leurs activités de tous les jours* » (Giddens, 1987, p. 76). Ainsi, Giddens associe le concept de dualité du structurel au mariage des notions d'action et de structure. Toutefois, la dualité du structurel traite de l'aspect à la fois contraignant et habilitant des ensembles structurels sur l'action, à l'inverse des fonctionnalistes ou structuralistes pour qui la structure est essentiellement contraignante.

Dès lors, pour Giddens (1987), la constitution des acteurs et des structures ne sont pas deux phénomènes interdépendants ou dualistes dans lequel l'un supporte et conditionne l'autre, mais bien duales, ils sont les deux parties d'une même réalité « *Les propriétés structurelles des systèmes sociaux sont à la fois le medium et le résultat des pratiques qu'elles organisent de façon récursive* » (Giddens, 1987, p. 75). C'est sur ce principe de dualité du structurel que repose la principale proposition de la structuration : les règles et ressources utilisées par les agents dans la production et reproduction de leurs actions sont en même temps les moyens de la reproduction de ce système social.

En conclusion, pour l'auteur, la constitution de la société est un accomplissement permanent de ses membres dans des conditions ni totalement intentionnelles ni totalement comprises par eux (Giddens, 1987).

Ces fondements théoriques ont été l'objet de plusieurs applications ultérieures en sciences de gestion et notamment en système d'information avec les travaux structurationnistes.

2.3.2. Les applications ultérieures de la théorie de la structuration : les travaux structurationnistes

Les travaux structurationnistes (Barley, 1986 ; Orlikowski 1992, 2000 ; De Sanctis et Poole, 1994 ; Swanson et Ramiller, 1997 ; De Vaujany, 2001) partent du constat effectué par Giddens que nous venons de présenter : la nécessité de dépasser le dualisme entre les approches centrées sur l'acteur et celles centrées sur les structures. Les chercheurs structurationnistes ont transposé ces affirmations au cas de leur champ de recherche et plus précisément à l'étude du lien entre technologie et organisation.

Ces travaux se situent dans une perspective interactionniste en reconnaissant à la fois les capacités structurantes des technologies et le rôle du contexte social dans un processus de co-évolution de l'organisation et des technologies. Comme le souligne Reix (2002), l'intérêt de cette approche est de montrer que tous les problèmes sont liés (organisationnels, techniques, et humains), et que les solutions définies de manière partielle sont souvent porteuses d'effets indésirables et non anticipés. Cependant, si ces travaux partagent un certain nombre de propositions communes qui les différencient d'autres types de recherche, ils restent toutefois hétérogènes.

❖ Les propositions communes des travaux structurationnistes

Les propositions communes de ces travaux peuvent se rassembler autour de quatre « principes », détaillés ci-dessous.

- **Le rejet nuancé du déterminisme technologique**

Les structurationnistes adoptent une position de déterminisme aménagé en prenant en compte le champ de contraintes et d'opportunités que permet la technologie. Olikowski (2000) notamment reconnaît que l'usage de la technologie n'est pas ouvert à toutes les possibilités, contraint par les propriétés physiques de l'artefact. DeSanctis et Poole (1990) parlent d'ailleurs de « potentiels structurels » de la technologie. Par conséquent, les chercheurs structurationnistes s'inscrivent en opposition aux excès des travaux déterministes et des recherches sociales-constructivistes les plus radicales (De Vaujany, 2000).

- **Le processus de structuration : un processus d'appropriation**

Pour les chercheurs structurationnistes, le processus de structuration est un processus d'appropriation dans la mesure où la technologie ne joue un rôle que lorsque les utilisateurs vont l'adopter et la modifier. En effet, les travaux structurationnistes partent d'une idée assez

simple : ce ne sont pas les outils informatiques qui sont ou non innovants, mais plutôt la façon dont les utilisateurs finals se les approprient (DeVaujany, 2001). Par conséquent, si dès sa construction initiale, la technologie possède des propriétés physiques, ces propriétés peuvent conduire à l'émergence de propriétés structurelles chez les acteurs à travers le processus d'appropriation.

- **La dualité de la technologie**

Le principe de dualité du structurel de Giddens (1987) a été transféré par Orlikowski (1992) à celui de dualité de la technologie. L'auteur observe alors deux moments de la technologie : sa création et son utilisation, liant ces moments dans une boucle de récursivité. La technologie est à la fois créée par l'action humaine (le fait des concepteurs) mais elle influence également les actions des acteurs. Plus précisément, une fois implémentée, la technologie cesse d'appartenir aux concepteurs et fait partie des propriétés structurelles de l'organisation. La technologie déclenche un processus de structuration (l'appropriation) qui, à travers l'usage de la technologie, entraîne la remise en cause, la disparition, l'évolution ou encore le renforcement des routines.

- **La flexibilité interprétative**

Enfin, la quatrième proposition partagée par les chercheurs structurationnistes est la flexibilité interprétative de la technologie, fondée sur la compétence des agents. La technologie n'est donc pas un objet fixe, univoque, mais elle contient un degré de flexibilité dans sa construction physique et sociale. Orlikowski (1992) approfondit le concept de flexibilité interprétative du modèle SCOT (Cf. point 2.2.1.) en montrant que même si la flexibilité n'est pas infinie, elle perdure néanmoins après le développement de la technologie, lors de son implantation et au-delà des premiers usages. Ici, la flexibilité interprétative désigne la capacité des acteurs à altérer les conditions et les impacts résultant des modes de conception et d'utilisation.

Toutefois, même si les travaux structurationnistes partagent des fondements communs provenant de la théorie de Giddens, cette unicité apparente ne doit pas masquer leur hétérogénéité.

- ❖ **L'hétérogénéité des travaux structurationnistes**

Après avoir synthétiquement présenté les travaux des chercheurs identifiés comme « chef de file » des approches structurationnistes en système d'information (Orlikowski, 1991, 1992, 1994, 2000, 2002 ; Desanctis et Poole, 1994 ; Swanson et Ramiller, 1997), nous spécifierons leur hétérogénéité au regard notamment de la conceptualisation de la technologie. Une annexe reprenant les spécificités et les limites de chacun de ces travaux est fournie (Cf. Annexe 1.1.).

En ce qui concerne les travaux d'Orlikowski, la synthèse de ses recherches est une entreprise difficile du fait de leurs diversités et fortes évolutions. En effet, Orlikowski a travaillé sur différents types de technologie et a cherché à relier le concept de flexibilité interprétative à la réalité des technologies actuelles de types reconfigurables ou *customizables* (les intranets, les outils d'aide au travail de groupe ou encore un outil comme le *blackberry*). Ses premiers travaux se concentrent sur les phases de développement de la technologie (Orlikowski, 1992 ; Orlikowski et Robey, 1991 ; Orlikowski et Gash, 1994) puis sont abandonnés au profit de recherches sur les usages et sur le changement (Orlikowski, 1996, 2000). L'auteur met alors l'accent sur le changement improvisé (Orlikowski et Hofman, 1997) émergeant des interactions avec les individus et complémentaire au changement planifié.

Quant à DeSanctis et Poole (1990, 1994), à travers leur modèle de structuration adaptative, ils reconnaissent que la technologie est un construit social mais vont insister sur les caractéristiques techniques et « l'esprit » de la technologie (défini comme une propriété de la technologie présentée aux acteurs, ce à quoi elle est censée servir et ses caractéristiques structurelles). Les auteurs ont privilégié les interactions locales pour expliquer la structuration tout en reconnaissant la dimension institutionnelle dans leurs études. DeSanctis et Poole ont étudié le processus d'appropriation des Systèmes d'Aide à la Décision (SADG) et ont identifié quatre dimensions d'appropriation (les usages instrumentaux, le mode d'appropriation, la fidélité de l'appropriation et l'attitude affichée par les utilisateurs). Ils ont également suggéré différents niveaux où elles se manifestent : le niveau micro (dans les discours, les phrases) le niveau global (dans les groupes sur une période) et le niveau institutionnel (dans les formes persistantes).

Enfin, dans le prolongement des travaux de DeSanctis et Poole (1994), et ceux de Weick (1990), Swanson et Ramiller (1997) ont développé le modèle de la Vision Organisante. Les auteurs montrent que le choix et les modalités de mise en œuvre d'une technologie ne constituent pas un phénomène isolé mais bien un phénomène social ouvert qui « *amène à reconsidérer les processus d'adoption technologique par et dans les organisations* » (Carton, De Vaujany et Romeyer, 2003, p. 5). La vision organisante est une « *communauté d'idées focalisées pour l'application des technologies de l'information dans les organisations*²³ » (Swanson et Ramiller, 1997, p. 460). Avec ce modèle, les auteurs rendent compte de l'importance du discours social dans la mise en œuvre et la finalisation de la technologie au sein d'une organisation. Ce discours est censé habiliter et contraindre la mise en œuvre des technologies. La vision organisante, parce qu'elle possède trois fonctions intra-

²³ « *An Organizing vision is a focal community for the application of information technology in organizations* » (Swanson et Ramiller, 1997, p. 460).

organisationnelles (une fonction d'interprétation, une fonction de légitimation et une fonction de mobilisation), constitue une sorte de grille de lecture inter-organisationnelle de la technologie (Carton, De Vaujany et Romeyer, 2003).

Toutefois, si ces travaux diffèrent quant à leur contexte d'étude et objets de recherches, ils recèlent de plus profondes divergences concernant notamment leur fidélité plus ou moins grande aux propos de Giddens (1987) d'une part, et le niveau d'observation retenu allant du plus macro-social au micro-social De Vaujany (2000).

Un exemple caractéristique de leur hétérogénéité concerne le rôle accordé par les chercheurs à la technologie. En effet, si pour Barley (1986), la technologie est présentée comme un objet social, c'est-à-dire comme le résultat des interactions des humains dont le sens ne prend racine que dans son contexte d'utilisation (Groleau, 2000), *a contrario*, pour Orlikowski (1992) et DeSanctis et Poole (1990, 1994), la technologie est interprétée comme une structure permettant ou contraignant certaines actions humaines. Or, cette dernière conception est problématique car elle s'oppose directement à celle de Giddens (1987). En effet, pour l'auteur la structure n'a pas d'existence matérielle, elle n'existe que sous forme de trace dans la mémoire des acteurs. Cette opposition avec les fondements de la théorie de Giddens a conduit Orlikowski à revoir la place et la nature de la technologie. Sa conceptualisation a donc évolué au fil de ses travaux : de matérielle et sociale (Orlikowski, 1992), la technologie est devenue une série de contraintes et d'habilités (Orlikowski, 1996) puis une variable reconstruite par les acteurs qui n'a pas, par elle-même, d'efficacité causale (Orlikowski, 2000). La position actuelle de Orlikowski (2006) affirme désormais l'importance de la prise en compte de la matérialité des technologies. Ces différentes conceptions de la technologie constituent un des freins à la mobilisation de la théorie de la structuration et de ses travaux en gestion dans la compréhension des projets technologiques.

Ainsi, les travaux structurationnistes ont permis d'afficher la complexité et la nature interactive des liens entre technologie et organisation. Toutefois, ils présentent plusieurs limites pour leur mobilisation dans le cadre de notre recherche.

2.3.3. Les limites de la théorie de la structuration : vers l'approche de l'acteur-réseau

Les critiques émises à l'encontre de la théorie de la structuration et des travaux structurationnistes sont en lien avec notre objet de recherche. Plus précisément, elles concernent la compréhension du projet technologique à travers la nature des liens entre

technologie et organisation et la prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs composant le projet.

La première limite, reconnue d'ailleurs par plusieurs chercheurs (Orlikowski, 1992, 2000 ; Jackson, Poole et Kuhn, 2002), provient de la tendance des travaux structurationnistes à glisser à des degrés divers, vers une surévaluation de l'action humaine au détriment de la technologie. Ceci est notamment le fait de la non-prise en compte de la matérialité de la technologie conformément à la pensée de Giddens. Les chercheurs structurationnistes considèrent que la technologie existe seulement « dans notre esprit », « *elle existe seulement dans et à travers nos descriptions et pratiques*²⁴ » (Grint et Woolgar, 1995). Par conséquent, ils échouent à reconnaître que les caractéristiques de l'objet (ou de la technologie) sont également des éléments essentiels à considérer dès lors que nous essayons de comprendre les différentes façons dont il peut être façonné (Law, 1992).

La seconde limite concerne la difficulté de prendre en considération l'hétérogénéité des acteurs au cours du déroulement du projet. En effet, la « paire de lunettes structurationniste » est très utile dans le cas d'études portant sur des technologies très structurantes. Toutefois, sa mobilisation s'avère difficile dès lors que le chercheur souhaite prendre en compte l'hétérogénéité des acteurs et qu'il n'est pas face à des acteurs qu'il peut suivre au jour le jour pour cerner quelques traits du structurel et quelques pratiques sociales. En revanche, la théorie de l'acteur-réseau, comme nous le verrons, en reposant sur les traces laissées par les acteurs (qui ne sont ni des propriétés structurelles, ni des pratiques sociales) permet de suivre des projets complexes marqués par l'hétérogénéité des acteurs.

Tableau 4 : Apports et limites des travaux structurationnistes à la compréhension des projets d'innovation technologique

Les apports des travaux structurationnistes	Les limites des travaux structurationnistes
<ul style="list-style-type: none"> la démonstration de l'interaction entre les acteurs et la technologie à travers la dualité de la technologie ; la mise en lumière de la complexité des phénomènes technologiques montrant que tous les problèmes sont liés (Reix, 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> la non-prise en compte de la matérialité de la technologie ; la difficulté en prendre en considération l'hétérogénéité des acteurs dans le déroulement d'un projet

²⁴ « *exists only in and through our descriptions and practices* » (Grint et Woolgar, 1995).

Conclusion du chapitre 1 : la porte ouverte à l'acteur-réseau

Cette revue de la littérature nous a permis d'identifier les approches et travaux étudiant les liens entre technologie et organisations, revue nécessaire à notre compréhension des projets de mise en œuvre de TI. De cette étude, ressortent plusieurs limites à la mobilisation de ces travaux dans le cadre de notre recherche. Nous avons ainsi pu constater que la prise en compte de l'hétérogénéité des entités du projet de même que l'enchaînement des différentes phases de la mise en œuvre sont peu considérés. De plus, dans le couplage technologie-organisation, un des deux termes l'emporte toujours sur l'autre. Toutefois, une école de pensée semble pouvoir sortir de ce dilemme : la nouvelle sociologie française des sciences et des techniques, la « théorie de l'acteur-réseau ».

En effet, comme précédemment souligné, en souhaitant être conforme aux préceptes de Giddens (1987), comme le soulignent Roses et Jones (2005), les travaux structurationnistes ont « *relégué la technologie au rang d'objet inerte employé par des agents humains compétents*²⁵ » (*ibidem*, p. 25). Pour les auteurs, il s'agit d'un retour en arrière par rapport à la théorie de l'acteur-réseau qui place la matérialité de la technologie au même rang que les acteurs sociaux. A ce titre d'ailleurs, dans ses récents travaux Orlikowski (2006, 2007) replace la matérialité au centre et atteste du besoin de casser les distinctions conventionnelles entre le social et le matériel en donnant plus d'importance à la « socio-matérialité des pratiques » « *les humains sont constitués à travers leurs relations à la matérialité : les corps, les vêtements, la nourriture, les dispositifs, les outils qui, à leur tour, sont produits par les actions humaines*²⁶ » (Orlikowski, 2007, p. 1438). En opérant un détour par les études sociologiques des sciences et de la technologie comme la théorie de l'acteur-réseau, elle présente la matérialité comme étant constitutive de la connaissance et de l'apprentissage organisationnel. Dans cette perspective, à l'aide de la métaphore de l'échafaudage, elle souhaite développer un vocabulaire et une compréhension permettant de conceptualiser l'entrelacement de la matérialité et du social. L'échafaudage est un dispositif discursif et non physique qui l'aide à fournir un langage pour la matérialité sociale à travers l'analogie à un objet matériel. D'ailleurs, comme l'observe Latour (2004), les chercheurs ont aujourd'hui besoin de métaphores pour réunir le social et le technique, car le langage et les théories qui ont été construits pour discuter de la technologie (socio-technique, par exemple), les ont longtemps séparés.

²⁵ « *It [Technology] is relegated to the status of an inert tool employed by knowledgeable human agents* » (Rose et Jones, 2005, p. 25).

²⁶ « *humans are constituted through their relations of materiality - bodies, clothes, food, devices, tools, which, in turn, are produced through human practices* » (Orlikowski, 2007, p. 1438).

C'est pourquoi, nous allons nous attacher à montrer que cette théorie élimine toute hiérarchisation entre technologie et organisation. Elle prend en considération les interactions des acteurs hétérogènes entre eux et avec la technologie et ce, dans une perspective dynamique. Par conséquent, les différentes phases de la mise en œuvre d'une technologie sont intégrées dans cette perspective. Il est donc nécessaire de nous intéresser de près à la perspective inhabituelle défendue par les auteurs qui se revendiquent de cet ensemble théorique et méthodologique. Cet ensemble est au cœur de notre cadre conceptuel.

Nous verrons alors que, comme Giddens, Callon et Latour empruntent une position théorique mitoyenne se situant d'un côté, au niveau de l'acteur et de l'autre côté, au niveau de la formation des systèmes de réseaux humains. Ces auteurs s'interrogent sur les processus (qu'ils soient de traduction ou de structuration) par lesquels dans leurs interactions les membres d'un groupe parviennent à construire un collectif organisé dépassant les limites de l'interaction : le système social pour Giddens (1987), l'acteur-réseau pour Callon et Latour.

Chapitre 2.

L'approche de l'acteur-réseau au fondement de notre cadre conceptuel

Objectifs de ce chapitre

Montrer la portée de la théorie de l'acteur-réseau pour comprendre la mise en œuvre d'un projet de TI. Sa mobilisation nous permet d'analyser la conduite des projets et de comprendre leur issue à travers les interactions des entités composant le projet. Plus précisément, elle permet :

- de casser la frontière entre technologie et organisation ;
- de prendre en compte les différents niveaux d'analyse (global et local) ;
- d'intégrer dans l'analyse les différentes phases du cycle de vie de la technologie (développement, implantation, usage) ;
- de considérer l'hétérogénéité des entités composant le projet.

Cette approche constitue le fondement de notre cadre conceptuel. Sa mobilisation dans le cadre de notre recherche se fera autour de deux objectifs centraux : retracer le réseau pour comprendre l'issue des projets et identifier et caractériser la convergence des réseaux formés.

Sommaire du chapitre :

1. L'acteur-reseau (ANT) ou comment casser les frontières entre technologie et organisation	47
1.1. Les grands principes et le modèle de la traduction	47
1.2. La rupture de la frontière symbolique entre « technologie » et « société »	56
1.3. L'application de l'ANT dans la recherche en système d'information : l'ANT en tant que « lentille » interprétative	63
2. Le Réseau Technico-Economique (RTE) : comprendre l'issue des projets en retraçant la formation et la dynamique du réseau	68
2.1. Le RTE : la prise en compte de l'hétérogénéité	68
2.2. La description des RTE ou la compréhension des projets	69
2.3. Les configurations des réseaux	72
3. Vers les fondements de notre cadre conceptuel	78
3.1. Les apports de l'ANT et sa portée pour notre recherche	78
3.2. Sa mobilisation dans notre recherche : retracer le réseau et identifier sa convergence	81
3.3. Les limites de l'ANT et ses prolongements	85

Introduction

La théorie de l'acteur-réseau, *Actor Network Theory* (ANT)²⁷ a été créée à la fin des années soixante-dix avec la notion de traduction empruntée par Callon à Michel Serres (1974), d'où son nom initial « théorie de la traduction ».

La formation de cette théorie est justement un exemple de ce que les auteurs démontrent dans leurs travaux : elle a été le fait de circonstances et de travaux de chercheurs construits simultanément et appuyant les mêmes thèses. D'ailleurs, Callon (dans Callon et Ferrary, 2006) reconnaît lui-même que son but premier n'était pas d'élaborer une théorie : « *Les éditeurs*²⁸ ont transformé en théorie ce qui n'était pour moi qu'un bricolage » (*ibidem*, p. 42). Ainsi, cette « théorie » s'est construite sans que le souci de codification dans une perspective scientifique n'ait été premier²⁹.

En effet, dans le milieu des années soixante-dix, des chercheurs du Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI) de l'Ecole des Mines (Callon et Latour) s'attachent à l'étude des phénomènes scientifiques et plus précisément aux conditions de production de la science. La question initiale des chercheurs est celle de la construction du discours scientifique. Plus précisément, Callon (1974 cité par Callon et Ferrary, 2006) cherche à comprendre comment circulent les connaissances scientifiques. Il constate alors que c'est au moment de la formulation des problèmes, quels que soient leurs contenus, que se dessinent les espaces de circulation. Ce tout premier texte révèle l'opération de « traduction » et la mise en réseau des problèmes. Parallèlement, Latour et Law (1974 cité par Callon et Ferrary), prenant également leur source dans l'analyse des sciences, montrent que l'inventivité, les créations des génies, sont le hasard de circonstances, les aléas de rencontres et de discussions visant à convaincre d'autres acteurs. Les travaux de ces trois auteurs ont en commun une nouvelle démarche de compréhension des phénomènes : ils s'intéressent aux non humains (les objets) et refusent l'existence de macrostructures, de contextes et de « *champs dans lesquels les acteurs étaient plongés par l'analyste qui s'efforçait ensuite de les doter de compétences leur permettant d'éviter une noyade prématurée* » (Callon et Ferrary, 2006, p.42). Ces travaux sont alors réunis dans l'ouvrage de Bijker, Hughes et Pinch en 1974, et constituent les premières bases de ce que Latour (2006) appelle la théorie des associations présentée comme une théorie

²⁷ Tout au long de la thèse, nous utiliserons indépendamment l'appellation « acteur-réseau » et l'acronyme « ANT ».

²⁸ Callon (dans Callon et Ferrary, 2006) fait référence à Bijker, Hughes et Pinch (1974) éditeurs de l'ouvrage dans lequel son premier texte sur le réseau et la traduction apparaît.

²⁹ C'est d'ailleurs pour cette raison que des chercheurs comme Cazal (2007) notamment préfèrent la dénomination « d'approche » de l'acteur-réseau à celle de « théorie » de l'acteur-réseau. Pour notre part, nous utiliserons indépendamment la dénomination de théorie ou d'approche.

alternative à la théorie du social (représentée par les travaux de Durkheim (1988)). Cette théorie des associations est aujourd'hui internationalement connue sous le nom d'ANT ou acteur-réseau. L'existence de cette nouvelle démarche a véritablement été appuyée par le livre *Science en Action* de Latour (1989) qui trace les fondements de la théorie de l'acteur-réseau.

Dans son ouvrage de 2006, Latour identifie rétrospectivement trois textes fondateurs de l'ANT : « Pasteur, Guerre et Paix des Microbes » (Latour, 1984/2001) ; « Eléments pour la sociologie de la traduction » (Callon, 1986) et « On the Methods of Long-Distance Control : Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India » (Law, 1986).

Dans le prolongement de ces travaux fondateurs, les chercheurs du CSI ont progressivement mis en œuvre l'ANT dans d'autres domaines comme l'anthropologie médicale (Callon et Raberahisoa, 1999 ; Raberahisoa, 2006 a, b), la formation des marchés et l'économie, ou les questions de démocraties techniques (Callon, Lascoumes, Barthe, 2001) et très récemment l'étude de la « politisation » ou « économisation » (Callon et Ferrary, 2006). En sciences de gestion, comme le souligne Penan dans l'avant-propos à la conférence de Latour (1996) aux *XIII^{èmes} Journées Nationales des IAE* de Toulouse (cité par Cazal, 2007), l'anthropologie des sciences et des techniques propose des concepts qui intéressent les chercheurs en gestion, travaille sur des terrains voisins et partage avec eux un thème fédérateur, l'innovation. Plus précisément, en système d'information, le cadre conceptuel que forme l'ANT connaît un engouement croissant des chercheurs en système d'information depuis la fin des années 1990 (Bloomfield et Vurdubakis, 1997 ; Walsham et Sahay, , 1999 ; Sarker *et al.*, 2006 ; Heeks et Stanforth, 2007), contrairement au modèle SCOT dont on a souligné la relative désaffection des chercheurs.

En effet, pour les chercheurs en gestion, cette théorie présente deux atouts majeurs.

En premier lieu, **elle propose une interprétation originale de la technologie que ce soit en phase de développement ou d'implantation**. Elle laisse de côté les approches formelles et fonctionnelles de l'organisation pour privilégier l'étude des processus mettant en jeu les dimensions à la fois techniques et sociales (les processus socio-techniques).

En second lieu, elle **constitue une méthode de confrontation au terrain**. En effet, les auteurs proposent des guides d'action pour une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels les innovations réussissent ou échouent (Akrich *et al.*, 1988a et b, p. 6).

Afin d'exposer de façon claire et intelligible les fondements de cette approche et leur mobilisation dans notre recherche, nous proposons d'articuler cette présentation en trois points.

Dans un premier temps, nous montrons comment à travers ses principes et leur mise en

œuvre, la théorie de l'ANT permet de dépasser les limites des approches déterministes et interactionnistes. Elle permet en effet de casser les frontières entre technologie et organisation (1.)

Dans un deuxième temps, nous présentons un modèle peu mobilisé par les chercheurs en système d'information : le Réseau Technico-Economique (RTE). En prenant en considération l'hétérogénéité des entités composant le réseau et la dynamique de leurs associations, ce modèle permettra de comprendre que les raisons du succès ou de l'échec d'un projet ne peuvent s'identifier qu'en retraçant le réseau formé ainsi que son évolution (2).

Enfin, dans un troisième temps, nous justifions la portée de l'ANT dans le cadre de notre recherche en présentant les premières pierres nécessaires à l'édifice de notre cadre conceptuel (3.)

1. L'ACTEUR-RESEAU (ANT) OU COMMENT CASSER LES FRONTIÈRES ENTRE TECHNOLOGIE ET ORGANISATION

Après avoir présenté ses grands principes de fonctionnement et son modèle « phare », à savoir le modèle de la traduction (1.1.), nous montrons comment cette théorie permet de dépasser la frontière entre technologie et organisation (1.2.).

1.1. Les grands principes et le modèle de la traduction

La mobilisation de l'acteur-réseau (ANT) bouscule les modes de pensée traditionnels du chercheur. En effet, quatre grands principes constituent le cœur de l'ANT. Chacun de ces principes entraîne des implications « fortes » pour le chercheur, dans la mesure où ces implications sont à la fois « idéologique », « conceptuelle » et « méthodologique » (1.1.1.). A la suite de ces principes, sera exposé le modèle le plus répandu de l'ANT et à la source des nombreux prolongements entrepris par la suite : le modèle de la traduction de Callon (1986).

1.1.1. Les grands principes de la théorie de l'acteur-réseau

Mobiliser l'approche de l'ANT ne peut se faire sans une explication fine des principes sur lesquels elle repose. Afin d'étudier les sciences et la technique, Callon et Latour revendiquent quatre grands principes : les principes d'agnosticisme, de symétrie nature/société, de symétrie humain/non humain et de libre association. L'énonciation de ces principes permet de souligner l'originalité de cette approche, de comprendre ses tenants et aboutissants, et d'identifier les exigences auxquelles doit s'attacher tout chercheur désirant la mobiliser.

Dans un souci de concision, le tableau suivant (Cf. Tableau 5) synthétise et présente ces quatre grands principes qui constituent à la fois les fondements de l'ANT et ses recommandations méthodologiques. Une lecture détaillée de ces principes est fournie en annexe (Cf. Annexe 2.1.).

Tableau 5 : Présentation des quatre principes au cœur de la théorie de l'acteur-réseau

Principes de l'ANT	Explication	Implications méthodologiques
Le principe d'agnosticisme	Ce principe impose de ne privilégier aucun point de vue tiré des acteurs étudiés et ne censurer aucune observation	L'agnosticisme des auteurs de l'ANT conduit à traiter les actions et les discours des acteurs de manière identique, qu'ils concernent la nature ou la société
Le principe de symétrie nature/société	La nature et la société sont le résultat de processus interactionnistes Ni le social ni la nature ne peuvent séparément expliquer le développement des artefacts techniques	Ce principe impose d'utiliser le même langage, pour décrire les aspects sociaux et les aspects techniques
Le principe de symétrie humain/non humain	Tant les humains que les non humains ont un rôle dans le processus de constitution mutuelle de la technologie.	Il convient autant de se focaliser sur les actions des humains que sur la manière dont les objets participent à l'action et font agir les humains
Le principe de libre association ou de suivi des associations et déplacements	Ce principe est une réponse méthodologique au postulat de symétrie humain/non humain	Les chercheurs doivent suivre à la trace les acteurs et les entités mobilisés afin de rendre compte de la présence et des mouvements/transmutations des non humains au même titre que ceux des humains. Il est nécessaire de saisir sans distinction les interactions humain/non humain

Il ressort de ces principes que pour rendre compte du processus d'innovation, les chercheurs doivent prendre en considération les bonnes raisons qu'ont les acteurs de faire ce qu'ils font, et d'ajouter à la description des situations, l'ensemble des non-humains, « *ces choses qui font tenir les acteurs entre eux* » (Akrich *et al.*, 1988a). Ainsi, l'analyse de moments spécifiques

dans la dynamique des réseaux est privilégiée.

Parmi ces quatre principes, il en est un qui marque toute l'originalité de l'ANT et qui se situe au cœur des débats que cette théorie suscite³⁰. Il s'agit du principe de symétrie humain/non humain qui, au départ, était une hypothèse purement méthodologique et non un postulat ontologique (Callon et Ferrary, 2006). Pour la première fois, les objets matériels sont « élevés » au rang d'acteurs du processus de constitution mutuelle de la technologie et de la société. C'est pour cette raison que la notion « d'acteur » pour les humains est remplacée par celle « d'actant », englobant à la fois les humains et les non-humains. Pour les chercheurs de l'ANT, on ne peut plus ignorer les non-humains ne serait-ce que pour des raisons quantitatives. Les objets peuplent la vie des organisations, ils sont manipulés et représentés par les hommes et prennent une part active dans le processus de construction de la technologie et plus largement de la socio-nature. C'est pourquoi, il est essentiel de saisir leur présence et leurs relations mais aussi leurs actions et réactions au même titre que les acteurs humains *« Agir, ce n'est pas nécessairement former des intentions et les suivre, agir, c'est fabriquer des différences inattendues »* (Callon et Ferrary, 2006, p. 40). Pour Callon (1992), *« les objets techniques sont de plus en plus actifs, c'est-à-dire que par leur fonctionnement même ils jouent un rôle essentiel et irremplaçable dans l'économie des métaorganisations »* (ibidem, p. 55). D'ailleurs, comme nous l'avons déjà souligné en exposant les limites des travaux structurationnistes (Cf. Conclusion du chapitre 1.), la prise en compte des objets dans la compréhension des phénomènes est désormais reconnue par plusieurs auteurs ne se considérant pas de l'approche de l'ANT (Orlikowski, 2006, 2007).

Par ailleurs, ce principe de symétrie interdit de réduire les échanges entre les humains au social et montre comment la possibilité même d'une interaction dépend également des objets qui la peuplent (Latour, 1994). A l'opposé des sociologies interactionnistes qui construisent la communication comme un rapport intersubjectif entre seuls humains, Latour (1994) introduit « l'interobjectivité ». Ici, l'interaction n'a plus rien d'une relation de face-à-face entre personnes, mais elle intègre des équipements, des dispositifs, des cadres matériels qui permettent aux participants de se relier à d'autres (voire à eux-mêmes), sur d'autres lieux et d'autres temps : *« Tableaux synoptiques, systèmes de contrôle, ordinateurs, signaux, listings, formulaires décrivent autant de technologies réenchantées par l'analyse, non plus signes d'une fonctionnalité sans chaleur mais bien des constituants à part entière des rapports humains desquels les acteurs tirent leur identité »* (Weller, 1997, p. 96).

³⁰ Pour plus de précisions sur ces débats nous invitons le lecteur à lire les échanges entre Latour et Bloor à travers « Anti-Latour » (Bloor, 1999) ; et les réponses de Latour « Discussion For David Bloor... and Beyond: A Reply to David Bloor's 'Anti-Latour' » (Latour, 1999), ou encore « A propos des humains et non humains de M ; Callon et B. Latour » (Weller, 1997).

Enfin, nous souhaitons souligner un point sous-jacent de ces quatre principes : l'existence des « épreuves ». En effet, toute forme d'existence, toute force sociale doit être prouvée. En d'autres termes, le chercheur doit rendre compte de l'action des forces sociales et donc spécifier la nature des épreuves et des forces observables qu'elles ont laissées (à partir des actes de langages, des comptes rendus, etc.). Pour Latour (2006), dès qu'un chercheur « affirme la présence d'une force pour expliquer un phénomène, il doit le démontrer par une épreuve précise, qui en plus, doit être fréquemment renouvelée » (*ibidem*, p. 77). Sans compte rendu, sans transformation d'une situation donnée, sans différence, sans cadre de référence détectable, on ne peut jamais dire d'une entité qu'elle agit : « Une forme d'existence invisible qui ne produit aucune existence, aucune transformation, qui ne laisse aucune trace et qui ne figure dans aucun compte rendu n'est pas une forme d'existence. Un point, c'est tout. Elle est agissante ou elle ne l'est pas » (*ibid.*, p. 76).

Toutefois, au-delà de ces principes généraux, l'ANT n'est pas un corps de recherche stable, unifié et monolithique. Depuis leurs premiers travaux de 1974, les auteurs de ce courant n'ont cessé de raffiner, d'amender, ou encore de prolonger le modèle. Cette particularité impose au chercheur qui mobilise cette approche de prendre trois précautions majeures.

Premièrement, elle nous incite à spécifier les travaux sur lesquels nous nous fondons dans le cadre de notre recherche. Ainsi, les principaux travaux que nous mobilisons sont :

- les premiers travaux relatifs au modèle de la traduction (Callon, 1986 ; Latour, 1992 ; Akrich, Callon et Latour, 1988a et b) ;
- les travaux s'inscrivant dans une perspective davantage économique et stratégique : ceux relatifs au « Réseau Technico-Economique » (RTE) (Callon, 1991 ; Callon, 1999 ; Callon et Larédo, 1990 ; Callon et Mustar, 1992 ; Callon, Larédo et Mustar, 1995) ;
- et plus sporadiquement, les travaux à la source des recherches en systèmes d'information (Latour, 1991 ; Akrich, 1987, 1989).

Deuxièmement, Cazal (2007) explique que cette approche est parfois déroutante pour le chercheur en gestion qui se retrouve face à de nombreux concepts qui ont fortement évolué au cours du temps. C'est pourquoi, en se basant sur les textes précédemment cités et pour les besoins de notre étude, nous soulignerons l'évolution de certaines notions en référence à des travaux très récents du CSI et notamment le dernier ouvrage de Latour (2006).

Troisièmement, cette approche constitue un « argument négatif » (Latour, 2006, p. 206). Plus précisément, elle n'énonce pas de règles ou de fondements positifs sur la nature des liens ou des associations observées ou à observer. **Elle porte sur la façon d'étudier les choses, ou de**

ne pas les étudier. C'est par cette particularité qu'elle peut s'appliquer à des domaines d'études aussi variés que la gestion de l'innovation, le marketing, la politique scientifique, ou n'importe quel fait « social ». Comme le précise Law (1999), il semble peu utile de résumer l'ANT, il s'agit de la mettre à l'œuvre, à l'épreuve, ou « *performing it* » (Law, 1999, p.1). C'est pourquoi, sans chercher à « résumer » cette approche, nous présenterons les travaux et les concepts développés par les auteurs du CSI utiles à notre recherche. Ces travaux nous permettront d'identifier et de comprendre les interactions entre les acteurs et les objets au cours du processus de mise en œuvre de la TI.

En synthèse, les grands principes de l'ANT impliquent le chercheur à :

- se concentrer autant sur les situations relevant d'un échec que d'une réussite ;
- porter le même regard et utiliser la même analyse dans les deux cas ;
- se focaliser tant sur les humains que sur les objets ;
- ne pas opérer de dichotomie entre ce qui relèverait du social d'une part, et du scientifique ou technique d'autre part, mais suivre les alliances et associations formées ;
- appuyer les analyses et les observations sur des traces observables.

Toute analyse en termes de théorie de l'acteur-réseau suppose de suivre les acteurs, de les écouter et de retranscrire leurs discours et actions sans préjugés d'aucune sorte.

1.1.2. Le modèle de la traduction : les étapes de la constitution des réseaux

La traduction consiste en une opération qui permet d'établir un lien « *intelligible entre des activités hétérogènes* » (Callon, 1992, p.65). Callon (1986) puis Akrich, Callon et Latour (1988a et b) ont élaboré un « modèle » visant à caractériser différentes étapes (les étapes de la traduction), non linéaire mais « tourbillonnaire », permettant de retranscrire et comprendre le succès ou les échecs des innovations. Chacune de ces étapes reprend les concepts que nous venons d'énoncer et qui sont autant de caractéristiques du processus de traduction.

Dans son article de 1986, Callon en prenant l'exemple devenu emblématique depuis, du réseau formé autour de la raréfaction des Coquilles St Jacques (CSJ) des côtes Bretonnes, décrit les différentes étapes de la traduction. Ces étapes mettent en exergue les stratégies

adoptées par les principaux acteurs. L'auteur retrace quatre grandes étapes³¹ : la problématisation, l'intéressement, l'enrôlement et la mobilisation, qui sont autant d'opérations de traduction. Intimement liées, elles sont présentées chronologiquement mais peuvent se chevaucher. Une synthèse de ces étapes est fournie à la suite de ce développement (Cf. Tableau 6).

1^{ère} étape : La problématisation ou la définition de « territoires et frontières »

La problématisation désigne le mouvement par lequel un acteur (ou un groupe d'acteurs) définit un projet, formule un problème, en vue de le présenter comme indispensable, comme un point de passage obligé pour les autres acteurs. Celle-ci s'opère donc en deux temps. Dans un premier temps, elle suppose d'identifier l'ensemble des acteurs indispensables à la réussite du projet et de leur expliquer et démontrer en quoi leur présence est nécessaire dans le projet. Dans un second temps, elle suppose d'identifier les points de passage obligés (PPO) pour les acteurs identifiés, c'est-à-dire les points qui vont apparaître comme indispensables aux acteurs et indiquent leur nécessité de se rassembler. C'est à partir de ce passage qu'une collaboration active de toutes les parties devient alors effective.

L'exemple de Callon (1986), sur la problématique de fixation des larves de CSJ dans la baie de Saint-Brieuc³² illustrent « aquatiquement » cette première étape de la traduction, dans le cas présenté par Callon (1986) (Cf. Encadré 1)

Encadré 1 : La problématisation des Coquilles Saint-Jacques (CSJ) de St Brieuc

Trois types d'acteurs sont identifiés par un groupe de trois chercheurs à l'origine de ce projet : les marins pêcheurs conscients de l'intérêt économique de la disparition, à terme, des CSJ dans la baie, les collègues scientifiques soucieux d'accroître leur connaissance dans un domaine scientifique peu connu, et enfin, les coquilles elles-mêmes qui posent la question de leur fixation et de l'acceptation de leur protection qui leur permettra de se repeupler. Ici, la question de la fixation des larves de coquilles induit d'établir de façon hypothétique, l'identité et les liens d'une série d'acteurs, qu'ils soient humains ou non. Puis, il s'agit pour les trois chercheurs de situer leur objet de recherche : la fixation des larves de CSJ comme étant un point de passage obligé pour les trois entités définies préalablement (les marins, les chercheurs et les coquilles). Les marins doivent songer à assurer leur profit à long

³¹ Par la suite, des chercheurs (Amblard *et al.*, 1996) ont disséqué certaines de ces étapes et identifient au final sept étapes : la contextualisation ; la problématisation ; la constitution d'un point de passage obligé ; les investissements de forme ; l'enrôlement et la mobilisation ; le rallongement et l'irréversibilité ; et enfin la vigilance.

³² Dans son article de 1986, Callon explique la constitution progressive au cours des années 1970 d'un savoir scientifique sur les coquilles Saint-Jacques de Saint Brieuc. Dans cette étude, il expose comment un groupe de trois chercheurs va justifier le développement d'un système expérimental de culture de coquilles Saint-Jacques. Dans une autre étude appliquée cette fois au développement d'artefact technologique à proprement parler, Callon (1986) s'intéresse au développement du Véhicule Electronique (VEL) qui ne verra jamais le jour.

terme. Les scientifiques ont constaté une absence totale de connaissances sur les coquilles de Saint-Brieuc, à laquelle ils souhaitent remédier. Enfin, les coquillages sont face aux problèmes de leurs prédateurs et doivent absolument assurer leur survie. Ces trois entités s'accordent sur la nécessité de faire avancer les connaissances et de repeupler la baie de CSJ. Ainsi, un réseau de problèmes et d'entités se construit au sein duquel un acteur se rend indispensable : le groupe des trois chercheurs.

Cependant, chacune des entités de départ peut se soumettre à la problématisation, mais aussi la refuser.

2^{ème} étape : L'intéressement ou la négociation de l'entité et du rôle dans un réseau

Il convient à présent d'intéresser les acteurs et actants identifiés durant la phase de problématisation, c'est-à-dire de les transformer en alliés. Cette deuxième étape consiste à concrétiser le réseau d'alliances envisagé au cours de la problématisation et de soumettre les alliances à des épreuves de force. Lorsque les acteurs acceptent de jouer le rôle qu'on leur a assigné, on peut parler d'intéressement réussi et donc d'enrôlement : « *L'intéressement, s'il réussit, confirme la validité de la problématisation, qui dans le cas contraire se trouve réfutée* » (Callon, 1986, p. 189).

3^{ème} étape : L'enrôlement des alliés ou la prise de rôle dans un réseau

Au cours de cette étape, l'objectif n'est pas seulement de chercher à motiver les acteurs mais aussi de leur confier un rôle en vue de les impliquer et de les faire agir. Chacun devient alors co-producteur de la démarche. L'enrôlement désigne « *le mécanisme par lequel un rôle est défini et attribué à un acteur qui l'accepte* » (Callon, 1986, p. 189). C'est dans l'interaction des acteurs, et plus précisément dans leurs conversations, que le dispositif se construit. Les alliés « s'alignent » donc sur les objectifs et selon les modalités qu'ils ont également contribué à définir.

En donnant un rôle aux marins pêcheurs (ils ont pour mission d'observer les mouvements des CSJ), les chercheurs les impliquent et les font agir, ils deviennent co-producteurs de la démarche.

4^{ème} étape : La mobilisation des alliés ou l'extension et le renforcement des réseaux et le choix des porte-parole

L'objectif de cette dernière étape est de rallier le plus grand nombre d'alliés et de faire tenir ensemble tous les alliés intéressés, c'est-à-dire de rendre le réseau alors formé, cohérent et convergent. Ce ralliement implique de choisir des intermédiaires et des représentants afin de désigner les porte-parole de chacun des groupes formant le réseau. Ainsi, mobiliser

progressivement des acteurs qui s'allient revient à constituer « *une chaîne d'intermédiaires qui aboutissent à un seul et ultime porte-parole* » (Callon, 1986, p. 197). Les acteurs font masse pour rendre crédibles et indiscutables les propositions auxquelles quelques actants ont adhéré précédemment et qui fondent l'objectif commun. Toutefois, mobilisation et consensus peuvent être contestés à tout moment, soulignant la fragilité du processus de traduction. C'est ainsi que Callon (1986) montre l'issue tragique du cas des coquilles Saint-Jacques. Un réseau doit donc être consolidé et renforcé continuellement, le rendre irréversible et l'étendre à des acteurs influents qui auront pour mission de le consolider.

Encadré 2 : La mobilisation des alliés à St Brieuc et le désintéressement des CSJ

Dans le cas des CSJ de la baie de Saint-Brieuc, les chercheurs sont, au départ, confrontés à trois entités dispersées : les CSJ, les marins pêcheurs et les spécialistes. En désignant des porte-parole successifs, tous ces acteurs ont été déplacés et rassemblés au même moment en un même lieu, à Brest, où les trois chercheurs ont exprimé ce que sont et ce que souhaitent les entités qu'ils représentaient.

Toutefois, après une année de fixation des larves, l'expérience n'a plus fonctionné. Les larves ne fixent plus les collecteurs, l'intéressement se révèle inefficace et peu à peu, les marins pêcheurs ont désavoué leur porte-parole. Ceci a conduit les chercheurs à transformer le dispositif d'intéressement pour les coquilles, ils ont alors entrepris une vaste campagne de formation et d'information de la population des marins pêcheurs et mis en place d'autres intermédiaires et représentants.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 6) synthétise le contenu des quatre étapes de la traduction.

Tableau 6 : Synthèse des étapes de la traduction

La problématisation ou « l'art de se rendre indispensable »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proposer un mode virtuel au sein duquel l'artefact technologique devient indispensable ▪ Identifier les alliances à sceller ▪ Identifier un ou des points de passage obligé
L'intéressement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concrétiser le réseau d'alliances envisagé ▪ Traduire des identités, déplacer des alliances pour en former des nouvelles ▪ Rallier les entités à la problématisation
L'enrôlement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Affecter des actants à un rôle précis
La mobilisation et le rallongement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabiliser le réseau par la représentativité suffisante de ses membres ▪ Elargir le réseau ▪ Choisir les bons porte-parole, et les intermédiaires

Source : Synthèse des travaux de Callon (1986, 1991), Akrich, Callon et Latour (1988a et b)

Au cours de ces quatre étapes de la traduction (la problématisation, l'intéressement,

l'enrôlement et la mobilisation) un réseau a été constitué, la problématisation s'est « transformée » en un réseau de liens contraignants. Il s'est dessiné un « acteur-réseau », c'est-à-dire un réseau qui agit comme un acteur associant de gré ou de force de multiples autres actants et qui tente de tenir ensemble les alliés et de rendre les asymétries irréversibles.

Ainsi dans la perspective de l'ANT, l'histoire des innovations ne se retrace pas selon un schéma linéaire marqué d'étapes irréversibles et successives, comme le modèle diffusionniste de Rogers (1995) le suppose ; mais bien un processus chaotique, tourbillonnaire, marqué d'essais et d'erreurs, de confrontations, de négociations et de compromis. La vision linéaire et diffusionniste représentée par la tache d'huile est remplacée par l'image d'un tourbillon au sein duquel les résultats sont difficilement prévisibles. Les réseaux alors formés sont parfois amenés à se déformer et se recomposer : « *A chaque boucle, l'innovation se transforme redéfinissant ses propriétés et son public* » (Akrich, Callon et Latour, 1988b, p. 21). Pour rendre compte de ces bouleversements successifs dans le processus d'innovation, les auteurs proposent le modèle « tourbillonnaire » de l'innovation, qui est une représentation du processus de traduction sous forme de boucles itératives.

Dans le champ des systèmes d'information, le modèle diffusionniste de Rogers (1995) a continué de prédominer jusqu'à la fin des années quatre-vingt. Bien que la philosophie véhiculée par SCOT ait quelque peu ébranlé les certitudes que ce modèle avait érigées, il faudra attendre l'ANT et les articles fondateurs de Callon (1986) et de Akrich, Callon et Latour (1988a et b) pour qu'une véritable alternative conceptuelle à l'approche diffusionniste soit proposée : le modèle tourbillonnaire.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 7) permet de comparer les deux modèles de l'innovation : diffusionniste et tourbillonnaire.

Tableau 7 : Comparaison des modèles diffusionniste et tourbillonnaire

	Modèle Diffusionniste	Modèle Tourbillonnaire
La nature de l'innovation	Univoque	Le résultat toujours provisoire de l'interaction entre les partenaires du réseau
Le processus d'innovation	Processus linéaire avec des phases successives	Processus tourbillonnaire avec des phases récursives
Les acteurs du processus	Le cercle des développeurs / ingénieurs	L'ensemble des acteurs concernés de près ou de loin et les objets
Le statut des acteurs	Passifs, ils n'ont pas la possibilité de transformer l'innovation	Actifs peuvent transformer l'innovation
Adoption de l'innovation	A prendre ou à laisser	L'adoption est synonyme d'adaptation
Le succès de l'innovation dépend	De ses caractéristiques techniques	De l'art d'intéresser le plus grand nombre d'alliés
La diffusion de l'innovation	Elle se diffuse par contagion	Elle se diffuse au gré des interactions et controverses entre les actants d'un réseau

En synthèse, ce que nous pouvons retenir du modèle de la traduction :

- le succès d'un projet est incertain ;
- l'innovation technologique, comme son développement, est un processus itératif, tourbillonnaire ;
- le processus de traduction est un processus visant à intéresser, enrôler et mobiliser des actants afin de construire et stabiliser un réseau d'alliances ;
- le succès d'une innovation ou d'une technologie ne repose pas sur ses qualités intrinsèques mais sur la construction d'un réseau soutenu et renforcé.

Après avoir exposé les principes de l'ANT, les préconisations qu'ils imposent au chercheur, et son modèle dit « classique », nous souhaitons à présent montrer en quoi, l'ANT permet de dépasser les limites observées dans les approches présentées dans le premier chapitre (les approches causalistes et interactionnistes exposées).

1.2. La rupture de la frontière symbolique entre « technologie » et « société »

A partir du modèle de la traduction précédemment présenté, l'objectif est ici de dévoiler les concepts qui nous sont apparus comme « clés » pour comprendre le processus de mise en œuvre d'une technologie (1.2.1.). Puis, nous montrerons la portée de la notion même d'acteur-

réseau sur la façon de concevoir les relations entre technologie et organisation en adressant le problème de l'intérieur, à savoir leur constitution mutuelle (1.2.2.). Enfin, et de façon liée, les réponses aux limites des perspectives déterministes et interactionnistes seront présentées (1.2.3.).

1.2.1. Les points clés de l'acteur-réseau

Cinq « concepts » nous sont apparus révélateurs pour analyser l'objet de notre recherche (le déroulement et l'issue de projet de mise en œuvre d'une technologie) : l'art de l'intéressement, les compromis socio-techniques, les controverses, les porte-parole et enfin l'imprévisibilité du résultat du processus.

❖ L'art de l'intéressement : l'innovation en quête d'alliés

Les auteurs du CSI s'attachent à montrer que le succès des innovations dépend, en amont, de l'art d'intéresser le plus grand nombre d'alliés qui renforcent le pouvoir de l'innovation. C'est ce qu'ils nomment « l'art de l'intéressement » (Akrich, Callon, Latour, 1998a et b) : *« ou bien le projet demeure en l'état, personne ne s'en saisit et il reste dans les tiroirs ; ou bien il intéresse d'autres personnes, se déplace et se développe, mais il devient alors différent de ce qu'il était initialement »* (Akrich, Callon, Latour, 1988, p. 16). Par conséquent, l'intéressement dépend essentiellement de l'aptitude d'un acteur à susciter l'intérêt des autres pour son propre projet. Pour ce faire, l'acteur a accès à des dispositifs d'intéressement qui peuvent prendre des formes très variées à travers les humains (la séduction, la coercition, la sollicitation) ou sous une forme rhétorique (des textes, des conversations, etc.).

Le modèle de l'intéressement permet ainsi de comprendre **le succès d'une innovation dans sa dimension collective et contextuelle : le dispositif doit parvenir à s'intégrer dans un réseau d'acteurs qui le reprennent, le soutiennent et le déplacent.**

Toutefois, ce soutien du réseau d'acteurs dépend très directement des choix techniques opérés.

❖ Les compromis socio-techniques : le soutien du réseau

Pour Akrich *et al.* (1988a) *« une solidarité s'établit entre les choix techniques qui donnent forme au dispositif et son destin socio-technique »* (*ibidem*, p. 17). Par conséquent, il s'agit de jouer en permanence sur les deux registres, celui de la technique et celui de la société, de mener un véritable processus de négociation qui permettra de créer un contexte favorable à la diffusion et à l'acceptation de l'innovation. C'est en ce sens que les auteurs parlent de compromis socio-techniques.

Dans cette perspective, le travail du chercheur consiste à mettre en exergue « *l'existence de tout un faisceau de liens qui unissent l'objet à tous ceux qui le manipulent* » (Akrich, et al., 1988a, p. 17). Il convient alors de combiner deux analyses qui sont généralement séparées : l'analyse technologique qui permet de décrire l'objet à travers ses propriétés intrinsèques et l'analyse sociologique de l'objet, c'est-à-dire « *les milieux dans lesquels il se déplace et sur lesquels il produit des effets* » (ibidem, p. 17). Ainsi, l'analyse socio-technique se place « *à l'endroit précis où l'innovateur se situe (...) où se mettent en forme la technique et le milieu social qui le reprend* » (ibid. p. 17).

Par conséquent, pour les chercheurs du CSI, **le sort d'un projet dépend des alliances qu'il permet et des intérêts qu'il mobilise**. Ceci explique pourquoi aucun critère ou algorithme ne permet d'assurer le succès. Il vaut mieux parler de « l'agrégation d'intérêts » que les alliances sont capables ou non de produire, plutôt que de rationalité dans les décisions, dans la mesure où « *l'innovation c'est l'art d'intéresser un nombre croissant d'alliés qui vous rendent de plus en plus fort* » (Akrich et al., 1988a, p. 17).

A ce titre, les auteurs relatent la conception du kit d'éclairage photovoltaïque mis au point par des industriels français dans les pays en voie de développement (Cf. Encadré 3). Cet exemple illustre le fait que le dispositif technique répartit les forces qui vont le soutenir ou lui résister. Les décisions techniques contribuent à définir les groupes sociaux concernés, établissant les uns en alliés, les autres en adversaires ou sceptiques. Le projet d'innovation est donc une possibilité parmi d'autres et sera l'objet de nombreuses controverses, car les différents acteurs concernés chercheront à le définir de manière à en tirer le maximum d'avantages respectifs pour chacun d'eux (Breton et Proulx, 2002).

Encadré 3 : Exemple du Kit Photovoltaïque

Les industriels conçoivent un dispositif simple d'emploi et fiable. Ils expérimentent le prototype sur des sites choisis préalablement. Mais la procédure retenue vise essentiellement à cerner la fiabilité technique, plus qu'à vérifier si les kits sont bien adaptés aux besoins supposés des utilisateurs. Les industriels ne sont pas prêts à remettre en cause la conception du kit tel qu'il est, et s'il est prouvé qu'il fonctionne, il est à prendre ou à laisser. Finalement, l'expérimentation tourne au désastre. Ce ne sont pas tant les pannes que le désintérêt progressif des utilisateurs qui a fait obstacle au kit. Le modèle de lancement de l'innovation suit le modèle classique de la diffusion, dans lequel l'innovation devrait se répandre grâce à ses qualités propres. Alors que selon le modèle de l'intéressement, l'échec comme le succès, tiennent à l'adaptation mutuelle d'un produit bien défini et d'un public bien ciblé. Dans cette perspective, un produit n'est repris que s'il parvient à intéresser des acteurs de plus en plus nombreux. Concernant le kit, tout est très rigide dans sa conception, rien n'est « bricolable ». Si une panne survient, le kit doit être renvoyé aux constructeurs qui se trouvent à des milliers de kilomètres !

De plus, du fait de plusieurs choix techniques opérés lors de la conception, les artisans locaux ne peuvent s'intéresser à ce projet car ils n'ont jamais distribué les composants intégrés dans la technologie. Les concepteurs ont souhaité éviter à tout prix que l'utilisateur ne bricole le kit ou qu'un opérateur n'intervienne, car ils leur font trop peu confiance pour imaginer autre chose qu'une catastrophe. Ici, le projet est soutenu par les industriels à l'origine de la conception et par quelques chercheurs locaux. Toutefois, il n'est pas encouragé par tous les acteurs qui, sur place auraient dû le soutenir (utilisateurs, distributeurs, artisans, etc.).

Par conséquent, **compromis socio-techniques et négociations sont les deux notions essentielles qui permettent de comprendre le travail d'adaptation mutuelle qui commande le développement, le déploiement et l'adoption d'une innovation.** La mise en place de ces négociations provient de l'inévitable naissance des controverses autour de la conception de la technologie et de sa diffusion.

❖ Les controverses

La place des controverses dans le processus d'innovation avait déjà été soulignée par Bijker et Pinch (1987) à travers leur modèle SCOT. Cependant, pour les auteurs de l'ANT, si la controverse révèle les choix opérés par les acteurs, son étude permet également de saisir l'action collective en train de se faire : *« L'intérêt des controverses technologiques est double. D'abord, elles révèlent l'existence des nombreuses négociations qui précèdent et éliminent les choix techniques proprement dits, tout en montrant le caractère limité de ces négociations. Ensuite, elles constituent un terrain d'accès privilégié pour étudier les mécanismes par lesquels certaines solutions s'imposent d'abord localement, et finissent par s'étendre »* (Callon, 1981, p. 137).

Le chercheur a donc pour mission d'expliquer la naissance, le déroulement et l'éventuelle clôture des controverses en leur donnant une place à part entière dans la constitution des réseaux socio-techniques. Dès lors, il est impératif de définir précisément la controverse.

Une controverse peut se définir comme autant de tentatives d'éclaircissement des groupes d'acteurs concernés autour des objets techniques impliqués dans un contexte d'incertitude sociale et technique (Callon, Lascoumes et Barthes, 2001). Pour Callon (1986) *« nous nommons controverse toutes les manifestations par lesquelles est remise en cause, discutée, négociée ou bafouée la représentativité des porte-parole »* (ibidem, p. 199). La controverse est décrite comme un mode d'expression des groupes concernés (intérêts et identités), des problèmes posés et des solutions envisagées et envisageables. Elle permet une remise à plat et une reformulation des objectifs.

Les controverses se déploient entre les acteurs et s'ancrent autour d'un intermédiaire. Elles permettent d'identifier les confrontations entre les acteurs ou groupes d'acteurs. Dès lors, l'attention du chercheur doit se porter aussi bien sur la nature de la controverse, c'est-à-dire le sujet sur lequel elle porte, que sur les acteurs qu'elle implique, les intermédiaires sur lesquels elle s'ancre et les transformations qu'elle entraîne.

Puisque l'innovation va au gré des réactions qu'elle suscite, de négociations en négociations, de controverses en controverses, tout dépend de l'identité des protagonistes qui sont mobilisés. Ces protagonistes devront être clairement et suffisamment représentatifs pour rassembler le plus grand nombre d'alliés et donc faire office de véritables « porte-parole ».

❖ Les porte-parole : légitimités et représentativités

C'est par les porte-parole que passent les négociations et les interactions des membres du réseau *« le destin de l'innovation, son contenu mais aussi ses chances de succès résident tout entier dans le choix des porte-parole qui vont interagir, négocier pour mettre en forme le projet et le transformer jusqu'à ce qu'il construise un marché »* (Akrich et al., 1988b, p. 24).

Callon et Latour empruntent le personnage fictif de Hobbes, le Léviathan, pour montrer que comme le souverain qui est autorisé par un contrat de délégation à parler au nom de la multitude, **le porte-parole peut synthétiser les interactions exprimées par les acteurs**. Qu'il soit le porte-parole d'une institution, d'un laboratoire, ou encore d'une minorité d'instituteurs, qu'importe, ce qui est prépondérant c'est sa représentativité et donc sa légitimité et les négociations qui vont avoir lieu avec lui. Toutefois, l'incertitude est forte sur le choix des bons interlocuteurs. Cette étape constitue un moment crucial du processus, dans la mesure où le sort de l'innovation dépendra de leurs négociations constantes, des épreuves qu'ils s'infligent les uns aux autres, des exigences contradictoires qu'ils s'imposent mutuellement, *« en négociant le projet, en le transformant pour qu'il soit convaincant (...), ils [les porte-parole] préparent collectivement le projet »* (Akrich et al., 1988b, p. 26). Choisir le porte-parole revient à mettre en œuvre les orientations stratégiques, mais aussi à déterminer ce qui va être innovant et les problèmes qu'il faudra résoudre.

❖ L'incertitude et l'imprévisibilité

Akrich et al. (1988a) envisagent le processus d'innovation comme incertain et imprévisible, dans la mesure où les décisions rationnelles sont très difficiles à envisager : *« l'innovation par définition crée de l'instabilité, de l'imprévisibilité qu'aucune méthode, aussi raffinée soit-elle, ne parvient à maîtriser entièrement »* (Akrich et al., 1988a, p. 10).

Cette incertitude s'exprime notamment dans le comportement des porte-parole. Comme nous

l'avons précédemment expliqué, le choix des porte-parole est prédominant dans le déroulement du projet puisque les négociations sont conduites, non pas directement avec l'ensemble des interlocuteurs concernés mais avec quelques délégués, quelques porte-parole judicieusement sélectionnés. Cependant, l'inventeur ne peut jamais savoir s'ils sont vraiment représentatifs, pas plus qu'il ne peut prévoir s'ils mentent ou s'ils vont le trahir ou au contraire s'ils lui seront fidèles. Le doute, la confiance, la suspicion, la défiance et parfois la haine sont au cœur du processus d'innovation. Ces « passions » en sont des éléments constitutifs qu'il convient non pas d'éviter mais de prendre en considération. Les auteurs parlent alors des « procès d'accusation » (Callon, 1986) visant à asseoir les décisions après coup ou à expliquer les échecs ou les réussites. Ces procès d'accusation recèlent, pour les auteurs de l'ANT, la dimension stratégique de l'innovation. Imposer une accusation, c'est « *imposer une certaine imputation des responsabilités* » (Akrich *et al.*, 1988b, p. 15). C'est une véritable épreuve de force où s'affrontent accusations et contre accusations, où chacun mesure sa force. Ainsi, la conduite du processus d'innovation s'opère selon les auteurs à travers ces confrontations incessantes.

1.2.2. Adresser le problème de l'intérieur : technologies et acteurs sont constitutifs

Les chercheurs de l'ANT se focalisent sur le processus à travers lequel les réseaux socio-techniques se créent. En effet, Latour (1987) avance que la science et la technologie ont été étudiées dans l'action et qu'il est nécessaire de se focaliser sur les dynamiques de leurs interactions plutôt que sur la stabilité de leurs relations. L'ANT est proposée comme un outil analytique qui fournit les fondements théoriques et empiriques pour l'étude de ces relations dynamiques. Cette théorie est donc positionnée au centre du débat entre les études interactionnistes et les études déterministes (Bloomfield et Vurdubakis, 1997).

Afin de saisir comment l'ANT contribue à ce débat, il convient de spécifier la notion même de réseau.

Le réseau rassemble des éléments hétérogènes de toute nature : des humains, des artefacts technologiques, des organisations, des institutions, etc. Il se définit comme « *un groupe d'interactions non spécifiées parmi des entités dont la nature est indéterminée* » (Callon, 1986, p. 1999). De plus, et c'est là où le pouvoir et la complexité de cette approche émergent (Cordella et Shaik, 2006), les acteurs qui prennent part au réseau sont aussi les éléments

constitutifs de ce réseau³³. C'est pourquoi les concepts d'acteur et de réseau sont concaténés et l'un ne peut se définir sans l'autre : « *L'acteur-réseau n'est réductible ni à un acteur tout seul ni à un réseau [...] un acteur réseau est simultanément un acteur dont son activité est la gestion d'éléments hétérogènes du réseau et un réseau qui est capable de redéfinir et transformer ce dont il est constitué*³⁴ » (Callon, 1987). En d'autres termes, l'acteur-réseau est « *simultanément un acteur qui lie activement des éléments hétérogènes et un réseau qui est capable de redéfinir et de transformer sa matière première* » (Callon, 1986, p. 93). Cette notion permet de relier les deux conceptions opposées de l'évolution du réseau : l'une où il se modifie de façon purement aléatoire, l'autre où il est manipulé par un acteur stratégique. Par conséquent, les acteurs et les éléments hétérogènes ne sont pas ici définis et analysés dans un état stable de liens. Ce sont les chercheurs qui artificiellement définissent le rang analytique de l'étude pour observer « *ce que les divers acteurs dans un cadre font à l'un à l'autre*³⁵ » (Akrich et Latour, 1992). L'acteur-réseau est sans fin et peut seulement artificiellement être fermé et isolé.

Par cette perspective, technologie et acteurs se constituent mutuellement : « *les entités prennent leurs formes et acquièrent leurs attributs comme un résultat de leurs relations avec les autres entités*³⁶ » (Law, 1999). L'ANT permet donc de dépasser les perspectives déterministes qu'elles soient technologique ou socio-organisationnelle puisqu'elle casse la frontière symbolique entre « organisation » et « technologie ». De ce fait, elle adresse le véritable problème de l'intérieur : la technologie (l'innovation), ses développeurs et ses utilisateurs ne sont pas définis en dehors de leurs relations mais dans leurs réseaux relationnels.

1.2.3. Les réponses aux limites des autres perspectives interactionnistes

Comme nous l'avons présenté, en posant l'existence de la technologie dans le seul esprit des acteurs, les travaux structurationnistes négligent l'importance du rôle joué par la technologie et ses caractéristiques matérielles dans la compréhension de son utilisation et adoption dans un contexte social (Hanseth, 2004). De plus, si la sociologie de Alter (1996, 2000), comme le

³³ Cette notion d'acteur-réseau est en lien avec l'hypothèse des chercheurs de la CSI : pour lesquels « *la société ne constitue pas un cadre au sein duquel évoluent les acteurs. La société est le résultat toujours provisoire des actions en cours* » (Callon, 2001, p. 267).

³⁴ « *The actor network is reducible neither to an actor alone nor to a network... an actor network is simultaneously an actor whose activity is networking heterogeneous elements and a network that is able to redefine and transform what it is made of* » (Callon, 1987).

³⁵ « *What the various actors in a setting are doing to one another* » (Akrich et Latour 1992).

³⁶ « *Entities takes their form and acquire their attributes as a result of their relations with other entities* » (Law, 1999).

modèle de SCOT et les travaux structurationnistes posent une dynamique interactionniste entre les acteurs et la technologie, leur constitution mutuelle n'est finalement pas envisagée. Or, l'ANT explique les dynamiques entre acteurs et artefacts dans la mesure où celle-ci se focalise sur le mouvement, **c'est-à-dire sur la dynamique des interactions entre les acteurs dans la circularité des interactions entre les entités humaines et non-humaines, et leur « constitution mutuelle » dans ce processus** (Latour, 1999 ; Suchman, 1987). Ainsi, pour comprendre le processus de mise en œuvre d'une TI depuis son développement jusqu'à son implantation et la formation des premiers usages, l'ANT propose de suivre l'innovateur dans sa négociation avec les différents acteurs qu'il souhaite intéresser, dans ses efforts de traduction au plan technique et dans les résultats de ses négociations. Il apparaît alors nécessaire d'effectuer sans cesse l'aller-retour entre les concepteurs et les utilisateurs, entre l'utilisateur projet et l'utilisateur réel, entre le monde inscrit dans l'objet et le monde décrit par son déplacement. Par conséquent, ce que Orlikowski (1992) appelle un artefact technologique, constitue dans l'approche de l'ANT, un réseau qui inclue à la fois des humains et des non humains. Dès lors, cette théorie permet l'appréhension des situations dans toute leur complexité.

Vidgen et McMaster (1996) considèrent cette approche comme une approche socio-technique au sens fort du terme. Pour les auteurs, après les tentatives d'intégration social/technique de SCOT (Cf. point 2.2.), la proposition de l'ANT permet de traiter symétriquement les dimensions sociales et techniques. Dans ce modèle, la multiplication et le renforcement des associations hétérogènes sont au cœur du processus. La construction de l'innovation et sa diffusion ne peuvent se concevoir sans prendre en compte à la fois le social et le technique.

Dans cette perspective, cette approche a été à la source de nombreux travaux de recherche en systèmes d'information.

1.3. L'application de l'ANT dans la recherche en système d'information : l'ANT en tant que « lentille » interprétative

1.3.1. Une diversité de travaux...

Le cadre conceptuel proposé par l'ANT fait l'objet, depuis le milieu des années 1990, d'un intérêt croissant chez les chercheurs en systèmes d'information (SI) (Walsham, 1997). Malgré l'éventail de références dans lesquelles cette théorie est utilisée, l'ensemble des acteurs s'entendent pour reconnaître son pouvoir explicatif quant à la nature socio-technique des technologies. Comme le précise Virgili (2005), au-delà des premiers travaux qui datent de

plus de quinze ans, la reconnaissance explicite de l'ANT en SI a véritablement émergé lors de la conférence IFIP en 1996, où ont été soulignés l'interaction des dimensions sociales et matérielles et le rôle de la matérialité.

Nous proposons de présenter quelques-unes des recherches représentatives de l'utilisation de l'ANT en SI. Le tableau ci-dessous (Cf. Tableau 8) offre une synthèse de ces différents travaux.

Tableau 8 : Exemples d'application de l'ANT dans les travaux de recherche SI

Auteurs	Date	Objet et Contexte d'étude
Monteiro et Hanseth	1996	L'implantation des EDI dans le secteur hospitalier norvégien
Walsham et Sahay	1997	Développement d'un SI globalisant en Inde
Vidgen et McMaster	1996	L'échec de la mise en place d'un système informatisé de parking de voiture
Peled	2001	L'étude des réussites des projets d'innovation technologique dans les organisations publiques.
Tatnall et Burgess	2005	L'implantation de portail de e-commerce dans des PME australiennes
Gao	2005	L'élaboration de la stratégie chinoise dans la transformation du marché des télécommunications
Rorive et Rocher	2005	Le pilotage de trois projets de e-administrations
Sarker <i>et al.</i>	2006	Les échecs d'un processus de changement organisationnel (<i>Business Process Change-BPC</i>) dans une entreprise de télécommunications aux Etats-Unis
Heeks et Stanforth	2007	Les trajectoires des projets de e-administration (<i>e-government</i>)

D'une manière générale, l'originalité du point de vue de l'ANT a conduit les chercheurs en SI, d'une part à réfléchir sur la nature même de la technologie et son processus de développement et d'autre part, à s'intéresser à tous les types d'inscription d'un point de vue pratique et managérial. En effet, un nombre important d'études en SI, se sont focalisées sur la façon dont les caractéristiques spécifiques inscrites dans la technologie affectent un acteur-réseau.

Latour (1991) et Akrich (2006a, 2006b) ont comparé le processus d'innovation à l'élaboration d'un scénario qui distribue les actions et les rôles autour de l'artefact (Akrich, 2006a et b). Du point de vue des acteurs (innovateurs et concepteurs), les décisions prises peuvent se décrire comme un partage entre ce qui est délégué à l'objet technique (et à son contenu), et ce qui peut être confié à l'environnement au sens plus large. Par exemple, dans le cas du développement d'une technologie, à quoi ressemblera-t-elle ? Que fera-t-elle ? Comment sera-t-elle utilisée ? Quelles fonctionnalités seront privilégiées par les acteurs ? Quelles compétences les utilisateurs devront-ils avoir ? Toutes ces décisions se traduisent par une

inscription particulière dans le dispositif technique et met ainsi en place une géographie des compétences. Du point de vue du dispositif technique, son contenu définit un objet à partir duquel les utilisateurs sont invités à imaginer la mise en scène particulière qui qualifiera leur interaction personnelle avec cet objet.

Cependant, le scénario proposé par les concepteurs est souvent modifié au cours de la mise en scène par les utilisateurs dans des situations concrètes. L'utilisateur peut très bien refuser le scénario ou le programme proposé. Latour (1991) parle alors « d'anti-programme », qui peut expliquer l'échec des stratégies de développement au sein desquelles les inscriptions sont trop peu flexibles et réduisent la marge de manœuvre des usagers. L'utilisation de l'artefact suppose l'existence de relations plus ou moins codifiées entre les usagers et les concepteurs : elle signifie l'adhérence à des accords collectifs. Les inscriptions consistent à inscrire les anticipations sur les rôles et les patterns d'usage dans des entités matérielles : comme des artefacts, des documents, des normes, des manuels, ou encore des arrangements et des procédures institutionnelles. Ces inscriptions permettent d'intégrer les hypothèses des développeurs sur l'usage futur dans des formes matérielles et, à terme, représenteront la technologie finale.

Par conséquent, pour Akrich (1993), la superposition et l'ajout d'inscriptions permettent d'accumuler de la force pour rendre le réseau de plus en plus irréversible. Ainsi, à mesure que la technologie est construite, toute une collection d'inscriptions émergent et élargissent le réseau (programme d'actions, de formations, fonctions supports, documentation, etc.).

Les chercheurs en SI se sont justement focalisés sur le renforcement et la multiplication des associations entre entités hétérogènes à travers les inscriptions.

Les travaux de Bloomfield et Best (1992) et Bloomfield et Vurdubakis (1994, 1997) mettent en évidence la flexibilité interprétative des technologies de l'information et des systèmes d'information. Les chercheurs montrent que des SI apparemment similaires ont des formes et des conséquences radicalement différentes suivant le type d'organisation dans lesquelles ils sont implantés. Les auteurs expliquent que ceci est le fait de l'intime liaison entre le contexte au sein duquel le développement a lieu et les processus des traductions et de construction du réseau.

Monteiro et Hanseth (1996) se sont intéressés aux inscriptions et à la manière dont les différents types de matérialité (les artefacts, les documents, etc.) jouent un rôle dans le processus de développement et d'implantation en imposant des « patterns d'usage ». En étudiant l'implantation des EDI dans le secteur hospitalier norvégien, les auteurs expliquent

les succès et les échecs subis tout au long de la construction des réseaux à travers les processus de traduction et d'inscription. Ils observent la façon dont ces inscriptions réduisent la flexibilité d'usage de la technologie et l'échec des patterns d'usage prescrits dans la mesure où les usages réels peuvent s'écarter de ceux inscrits dans la technologie. Les résultats de leur recherche montrent que l'échec d'implantation est souvent dû à la nature et la philosophie véhiculée par les méthodologies de développement censées la soutenir. Ces méthodologies traditionnelles (cycle de vie du produit) sont basées sur une séparation du technique et du social et conduisent à séparer artificiellement ce qui relève du technique de ce qui renvoie au contexte social qui accueillera la nouvelle technologie. Cette dichotomie vient annuler toute chance de stabiliser et solidifier le réseau. Ainsi, pour Monteiro et Hanseth (1996), les méthodes de développement devraient intégrer, dans leur philosophie, le principe de non séparabilité entre technique/social.

Quant à Walsham et Sahay (1997), ils expliquent que l'échec d'un projet de SI en Inde est dû au fait que les actants à l'origine du projet n'ont pas réussi à aligner les intérêts de l'ensemble des parties prenantes. De la même façon, pour Vidgen et McMaster (1996), l'échec de la mise en place d'un système informatisé de parking de voiture, provient de la faiblesse des associations constituées entre les différentes parties prenantes, la traduction des intérêts entre humains et non humains ayant échoué. Plus récemment, Tatnall et Burgess (2005), dans le cas de l'implantation de portail de e-commerce dans des PME australiennes, utilisent l'ANT afin de détailler la construction du réseau, les alliances et les changements produits. La mobilisation de l'ANT leur fournit une explication sur les interactions et négociations complexes qui ont pris place entre les humains et non humains. Enfin, Sarker *et al.* (2006) utilisent la perspective de l'ANT pour comprendre les échecs d'un processus de changement organisationnel (*Business Process Change-BPC*) dans une entreprise de télécommunications aux Etats-Unis. Pour les auteurs, plusieurs problèmes suggérés par l'ANT comme les erreurs de problématisation, les traductions parallèles, les trahisons et les inscriptions irréversibles d'intérêts, contribuent de façon significative à l'échec du projet. Les auteurs montrent alors que pour les phénomènes socio-techniques, comme le BPC comportant une forte composante politique, une compréhension en termes d'ANT peut permettre aux managers de mieux anticiper et surmonter la complexité émergente.

Plus proche de notre contexte d'étude, des chercheurs en SI se sont attachés à comprendre le déroulement des projets technologiques dans le domaine public grâce à l'ANT.

Peled (2001) compare les projets d'innovation technologique du domaine public dans de nombreux pays. Il en vient à conclure que le processus d'innovation dans le secteur public apparaît comme un processus hautement politique dans lequel quelques acteurs et intérêts

deviennent plus forts alors que d'autres restent silencieux. L'auteur souligne alors que l'issue de ces projets est totalement imprévisible. Cette perspective est renforcée par les travaux de Heeks et Stanforth (2007) sur l'étude d'un projet national de e-administration. Leur recherche montre qu'un acteur, qu'il soit global ou local, ne peut à lui seul contrôler la trajectoire du projet de *e-government*. Les auteurs constatent alors que le leader du projet a tout intérêt à se focaliser davantage sur la combinaison entre la technologie et les acteurs que sur la technologie elle-même, et moins sur la conception que sur les implications de cette conception. Dans une perspective davantage prescriptive, Rorive et Rocher (2005) préconisent le pilotage des projets de e-administration à partir des fondements de la théorie de l'acteur-réseau. Ce pilotage semble devoir s'effectuer par l'identification des acteurs concernés en amont des projets (leurs intérêts et leurs enjeux) ; l'intégration des différentes logiques des acteurs en présence, et la construction et le maintien d'un réseau d'interaction autour de l'innovation.

Enfin Gao (2005) montre que la théorie de l'acteur-réseau permet de comprendre la formulation d'une stratégie nationale. Il démontre que l'application de la théorie de la traduction peut être étendue à l'investigation de mécanismes de formulation de stratégies.

1.3.2. ... mais une sous-utilisation de la dimension relationnelle de l'ANT

Les chercheurs en SI mobilisent en grande partie les travaux relatifs aux étapes de la traduction (Callon, 1986 ; Akrich *et al.* 1988 a et b), ou encore les travaux de Latour (1992) et Akrich (1991, 1993) relatifs aux inscriptions sur la technologie en phase de développement et d'usage. Finalement, il apparaît que peu de travaux se focalisent sur la constitution mutuelle entre technologie et acteurs et sur l'évolution de ces interactions constitutives du réseau. Cette limitation est en partie liée au fait que l'approche de l'ANT est utilisée par les chercheurs en SI essentiellement comme une méthode de collecte et d'analyse des données (Cordella et Shaikh, 2006). Cette forme d'utilisation de l'ANT provient de la posture conservée par les auteurs en SI : celle d'une épistémologie interprétative. L'ANT est utilisée comme une « lentille » interprétative. En ce sens, ils n'abordent pas en profondeur l'ontologie proposée par l'ANT visant à ne pas considérer seulement les interprétations des acteurs mais aussi les propriétés émergentes de leurs interactions, émergentes en dehors des acteurs. La nature alternative de la technologie, des acteurs et de leurs interactions n'est que peu abordée par les chercheurs. Or, à l'instar de Cordella et Shaikh (2006), elle nous semble être un moyen permettant une meilleure compréhension de leur dimension relationnelle.

C'est pourquoi, nous tenterons de mobiliser l'ANT non pas seulement comme un outil de collecte et d'analyse des données, mais comme une théorie nous permettant de développer

une compréhension davantage en lien avec les interactions des entités formant un collectif hybride, et la façon dont ce collectif (le réseau) agit en même temps sur les entités le composant.

Dans cette perspective, le point suivant expose un modèle issu des prolongements effectués par plusieurs auteurs (Callon, 1992 ; Callon, Larédo et Mustar, 1995), et peu mobilisé par les chercheurs en systèmes d'information : le Réseau Technico-Economique (RTE) (Callon, 1992). Le concept de (RTE), nous permettra de rendre compte de la genèse et de la dynamique de collectifs hétérogènes (hybride) formés autour d'un projet (une innovation) et rassemblés dans un réseau. Ce modèle permet d'appréhender le contexte dans lequel est construite une des problématiques des auteurs du CSI : **les raisons du succès ou de l'échec d'une innovation.**

2. LE RESEAU TECHNICO-ECONOMIQUE (RTE) : COMPRENDRE L'ISSUE DES PROJETS EN RETRAÇANT LA FORMATION ET LA DYNAMIQUE DU RÉSEAU

Après avoir présenté le concept de RTE (Réseau Technico-Economique) fondé sur la prise en compte de l'hétérogénéité format un « réseau » au cours du processus d'innovation, (2.1.), nous montrerons comment décrire ces RTE et finalement comprendre les projets (2.2.), pour enfin identifier les différentes configurations de ces réseaux (2.3.).

2.1. Le RTE : la prise en compte de l'hétérogénéité

Akrich *et al.*, (1988), proposent une nouvelle manière d'appréhender le processus d'innovation, en prenant en compte l'assemblage des éléments hétérogènes articulés dans un « réseau ».

Callon (1992) part d'un constat opéré dans la mise en œuvre des projets d'innovation : des membres et des entités hétérogènes se rassemblent, un centre de recherches techniques, un laboratoire de recherches, des industriels, les services administratifs, les agences publiques ainsi que les consommateurs-usagers. Ces acteurs deviennent de plus en plus des acteurs économiques à part entière, c'est-à-dire « *qu'ils sont capables de stratégies, de collusions, de conflits d'investissements et même d'innovations* » (Callon, 1992, p. 55-56). Pour l'auteur, ces mises en rapport caractérisent un nouveau régime socio-économique et sont de plus en plus fréquentes et inévitables.

Callon, (1994) définit ces formes de réseaux, qu'il dénomme « Réseaux Technico-Economiques (RTE) », comme « *un ensemble coordonné d'acteurs hétérogènes :*

laboratoires, centres de recherches techniques, entreprises, organismes financiers, usagers, pouvoirs publics, qui participent collectivement à l'élaboration et à la diffusion des innovations, et qui à travers de nombreuses interactions, organisent les rapports entre recherche scientifico-technique et marché » (ibidem, p. 17).

Or, du fait de leur hétérogénéité, les buts et les intérêts des acteurs au sein du même réseau technico-économique, peuvent être différents voire contradictoires (si certains envisagent d'accroître leur connaissance scientifique, d'autres visent à augmenter leur part de marché, par exemple). Cette divergence dans les intérêts et les objectifs des acteurs accentue les interactions entre ces derniers et rend les négociations et les compromis nécessaires³⁷. Le travail « technique » consiste alors à renforcer ce réseau pour le rendre indestructible et donc le stabiliser. Comme déjà souligné, le succès d'une innovation dépend de la participation active de tous ceux qui sont décidés à la faire avancer : et donc de la formation d'un réseau renforcé. Par conséquent, pour comprendre le développement d'une innovation (ou la mise en œuvre d'une technologie dans notre cas précis), son échec ou sa réussite, les auteurs préconisent de **décrire la formation du réseau**.

2.2. La description des RTE ou la compréhension des projets

Un RTE est une « réalité duale » (Callon et Mustar, 1992), il se caractérise par des acteurs hétérogènes, mais aussi par des intermédiaires. Les intermédiaires qui sont émis, consommés et transformés par les acteurs, circulent également entre eux. Ainsi, afin d'intégrer l'hétérogénéité des acteurs prenant part au processus d'innovation, le RTE est décomposé en différents sous-ensembles, appelés « pôles » (Callon, 1991, 1992; Callon *et al.*, 1991 ; Callon *et al.*, 1995) (2.2.1.). Ces pôles sont reliés entre eux par des intermédiaires (2.2.2.), et les comportements des acteurs dans et entre ces pôles s'apparentent à des comportements stratégiques (2.2.3.).

2.2.1. L'analyse de l'hétérogénéité des acteurs du processus d'innovation à travers l'identification des « pôles »

Les pôles sont distingués en fonction des familles d'acteurs les constituant. Callon et Mustar (1992) identifient les « pôles principaux » autour desquels le RTE est organisé, et les « pôles d'intermédiation » situés entre les pôles principaux.

³⁷ Là encore, ces interactions et leur dynamique remettent en cause l'idée même d'un schéma linéaire du processus d'innovation, reposant sur le cloisonnement des activités ou des fonctions (la conception, la production, le management) et le déroulement des différentes étapes du processus dans un ordre préétabli.

Concernant les pôles principaux, les auteurs en recensent trois :

- le pôle « Scientifique » (S) qui crée des connaissances et assure la formation des personnels. Ce pôle rassemble les laboratoires, par exemple ;
- le pôle « Technique » (T) qui élabore les projets, les prototypes, les modèles de simulation, les normes et les brevets ;
- et le pôle « Marché » (M) qui organise l'expression des demandes des biens ou de services et qui comprend essentiellement les réseaux de distribution ou de commercialisation, les clients, les acheteurs, les usagers qui contribuent à exprimer une demande. Ce pôle correspond à l'univers des clients ou des usagers de l'innovation.

Concernant les « pôles d'intermédiation », Callon (1991) distingue deux pôles :

- le pôle « Transfert », situé entre les pôles « Scientifique » et « Technique » (ST);
- le pôle « Développement » situé entre le pôle « Technique » et le pôle « Marché » (TM). C'est au niveau du pôle Développement que se situe l'activité industrielle permettant la mise en relation des technologies, des compétences et des usagers.

L'entreprise doit donc être envisagée comme un large réseau où les activités et fonctions interagissent en permanence et sans ordre préétabli. Ce réseau se prolonge également à l'extérieur de l'entreprise, avec les publicitaires, les usagers ou dans le cadre de partenariats inter-firmes. La coordination et la coopération entre ces différents acteurs se matérialisent, selon Callon (1992), à travers la circulation de « *toute une gamme d'intermédiaires* » (Callon, 1992, p. 58). Pour Callon *et al.* (1995), « *un réseau ne se limite pas aux seuls acteurs qui le constituent. Entre ceux-ci circule tout un ensemble d'intermédiaires qui donnent un contenu matériel aux liens qui les unissent* » (*ibidem*, p. 416).

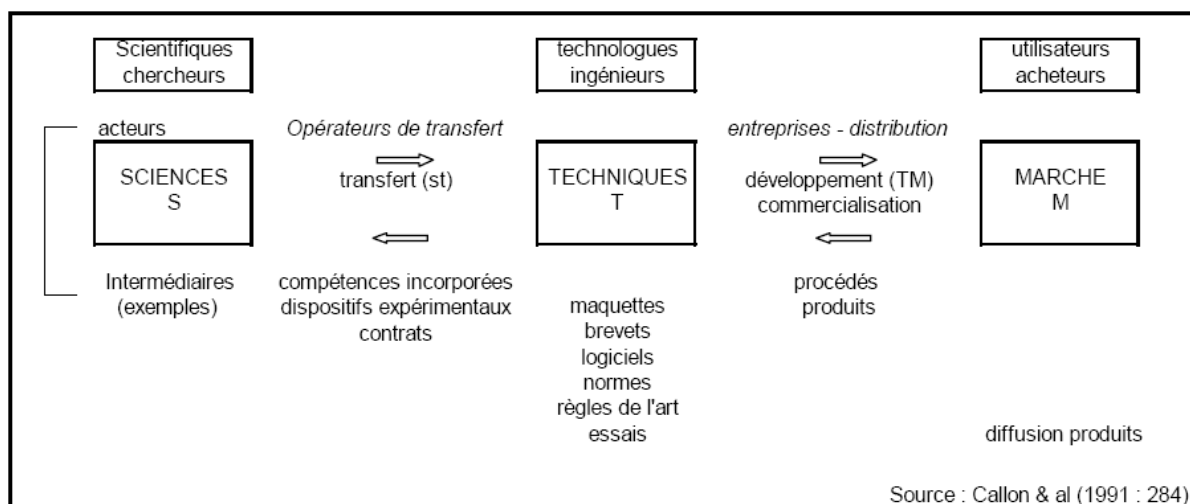
2.2.2. Les intermédiaires

Les intermédiaires, représentent « *tout ce qui circule entre les acteurs et qui constitue la forme et la matière des relations qui s'instaurent entre eux* » (Callon, 1992, p. 58). Ces derniers sont une des composantes essentielles du réseau puisqu'ils permettent de rassembler les acteurs et de leur donner une identité dans le réseau : « *dites-moi quels intermédiaires sont mis en circulation par un acteur donné, dites-moi qui ils atteignent et comment ils définissent ceux qu'ils atteignent et je vous dirai ce que « fait » un acteur* » (Callon, 1992, p. 60). Ces intermédiaires permettent de rassembler les acteurs, ils portent en eux « *de manière totalement explicite tout un monde peuplé d'acteurs dont ils définissent les rôles, les intérêts, en un mot : l'identité* » (Callon, 1992, p. 58). L'intermédiaire donne un contenu matériel aux liens qui unissent les acteurs du réseau. Sa mise en circulation assure le non-isollement des

acteurs au sein des pôles. Ainsi, la forte présence ou non d'intermédiaires, de même que leur circulation dans le réseau sont des indicateurs de la nature des interactions entre les acteurs au sein des pôles. Dans la mesure où il vise à concrétiser les relations entre les entités, l'intermédiaire peut être matériel (un contrat, un texte), il vise alors à inscrire les relations formelles ; ou immatériel (les compétences, les connaissances), il retrace les relations informelles. Par conséquent, si les économistes, tendent à privilégier l'étude des modalités de coordination du marché de la hiérarchie (sous-traitance, cession de licences, collaboration, franchises, prises de participation minoritaires, etc.), les chercheurs de la théorie de l'acteur-réseau, quant à eux, privilégient la qualification des acteurs d'un réseau à partir des intermédiaires qu'ils échangent (des documents, des compétences, des expertises, des objets techniques, etc.).

A partir des notions d'acteurs, de pôles, d'activités et d'intermédiaires (quels qu'ils soient), un RTE se présente sous la morphologie suivante :

Figure 2 : La morphologie du Réseau Technico-Economique



Par ailleurs, le RTE ne permet pas seulement de décrire la formation d'un réseau et d'identifier ses différents pôles et intermédiaires. Il permet également de caractériser ces réseaux afin d'identifier les stratégies des acteurs et l'évolution de ces réseaux pour la « promotion » de l'innovation.

2.2.3. Les stratégies des acteurs dans le réseau

Callon (1992), tout en appelant à des études empiriques à ce sujet, s'interroge sur le comportement stratégique ou non des acteurs dans le réseau. L'auteur remarque alors deux comportements typiques. Tout d'abord, les acteurs participant à la confection et à la

dynamique du réseau, sont plutôt orientés vers des comportements stratégiques définis « *comme la recherche délibérée de positions avantageuses dans le réseau parmi d'autres acteurs qui s'efforcent d'atteindre le même objectif* » (ibidem, p. 61). Ensuite, ces stratégies obéissent à une double logique :

- faire en sorte que l'acteur se rende indispensable, c'est-à-dire qu'il devienne incontournable dans le réseau. Cette indispensabilité passe par la confection d'irréversibilités. L'auteur identifie ces stratégies comme des « stratégies d'attachement », dans la mesure où un acteur va faire en sorte que d'autres acteurs s'attachent à lui, de façon irréversible. Par exemple, tel industriel ne peut passer que par tel laboratoire dont les publications sont indispensables pour lui. On sait exactement qui collabore avec qui et les acteurs et les technologies à mobiliser sont clairement identifiés ;
- lutter contre ces mêmes irréversibilités créées par les autres, afin de pouvoir se dégager du réseau pour en édifier un autre. Il est crucial pour un acteur donné de pouvoir changer d'intermédiaires ou d'entrer dans de nouvelles interactions, afin d'éviter de se retrouver paralysé dans le réseau. Callon (1992) identifie ces stratégies comme des « stratégies de détachement ».

Les stratégies des acteurs dans le RTE oscillent donc entre de l'attachement et du détachement. Callon (1992) précise que les stratégies observées sont bien souvent un compromis entre ces deux extrêmes.

2.3. Les configurations des réseaux

Afin d'identifier la configuration des réseaux, Callon (1992) distingue trois dimensions (la longueur, l'irréversibilité et le convergence). Nous insisterons particulièrement sur la troisième dimension du réseau apparue comme prépondérante dans la réussite d'un projet (2.3.1.). Puis, nous présenterons les différents types de configuration possible d'un réseau (2.3.2.)

2.3.1. Les dimensions des réseaux : la prépondérance de la convergence

Le contenu de l'innovation ainsi que sa cible dépendent des acteurs et des modalités de collaboration. Pour les pouvoirs publics, promouvoir l'innovation renvoie donc à la capacité de construire des réseaux, de les faire évoluer, « *de s'assurer qu'ils font émerger les compétences et les produits visés mais également [...] de corriger le tir en cours de route, voire d'interrompre une action pour en définir une autre* » (Callon, Larédo, Mustar, 1995, p. 420). Dès lors, la construction des réseaux conduit à des configurations différentes,

impliquant des promotions plus ou moins réussies de l'innovation. Pour Callon (1991, 1992), chaque configuration possible d'un réseau peut être définie selon trois dimensions : la longueur, l'irréversibilité et la convergence.

❖ La longueur

Un réseau peut être plus ou moins long en fonction du nombre de nouveaux acteurs ou entités incorporés en son sein. Or, la robustesse de cet allongement dépend de la force des associations (c'est-à-dire de la qualité des liens réalisés). Plus les associations sont fortes, plus la chaîne des relations peut s'allonger et se solidifier. Toutefois, allonger la chaîne des relations s'avère plus difficile lorsqu'il s'agit de rapprocher des organisations ou des institutions provenant d'univers différents.

Comme nous le verrons dans notre analyse, l'hétérogénéité des acteurs appartenant à des sphères publiques et privées n'empêche pas les allongements réticulaires, mais les rend nettement plus laborieux.

❖ L'irréversibilité

Un réseau irréversible est un réseau stabilisé. Il n'est donc plus émergent. Dans le RTE, ce sont les objets qui conduisent à irréversibiliser les choix opérés. Callon (1991, 1992) d'ailleurs associe la propriété d'irréversibilité à celle de traduction. L'irréversibilité d'une traduction a une double conséquence : elle rend impossible le retour à une situation dans laquelle la traduction n'était qu'une option parmi d'autres d'une part, et prédétermine (plus ou moins lâchement) les traductions futures, d'autre part. Dans ce cas, l'accord se durcit entre les acteurs et les traductions futures deviennent plus prévisibles, mais l'irréversibilité rend aussi tout retour en arrière impossible (Callon, 1991, p. 223). Par conséquent, un réseau irréversible se matérialise par un fort attachement des acteurs du réseau entre eux, mais entraîne tout retour à une situation antérieure difficile. Selon Callon « *plus les interrelations sont multiples et croisées, plus les éléments associés sont nombreux et hétérogènes (non-humains, humains, conventions...), plus la coordination est forte et plus la probabilité de résistance des traductions est élevée* » (Callon, 1991, p. 219).

❖ La convergence

L'objectif est de parvenir à une innovation plus ou moins stabilisée. Pour ce faire, les auteurs de l'ANT avancent que **les différentes ressources ou intermédiaires circulant dans le RTE, nécessaires au processus d'innovation, doivent converger**. Cette convergence s'exprime dans l'intensité et la diversité des interactions inter et intra-pôles (Callon, 1992, p.63) afin que tous les acteurs du réseau soient fortement liés et puissent agir rapidement et

conjointement au développement de l'innovation : *« l'objectif est que tout acteur appartenant au réseau, quelle que soit sa position à l'intérieur du réseau (chercheur, ingénieur, commercial, usager, etc.) puisse mobiliser, à tout moment, toutes les compétences du réseau sans avoir à se lancer dans des adaptations, des traductions ou des décodages coûteux »* (Callon, 1992, p. 216).

La propriété de convergence du réseau met en avant la dynamique de l'innovation car *« l'idée, le projet peut naître en tout point ; sa réalisation passe par toute une série d'interactions qui réarrangent le réseau, font naître de nouvelles compétences et de nouvelles connexions »* (Callon *et al.*, 1991, p. 286). En effet, pour que l'innovation puisse se transformer en objet stabilisé, il faut que les différentes ressources ou intermédiaires circulant dans le RTE (objets techniques, compétences, argent, etc.), tous nécessaires au processus d'innovation, convergent. Pour ce faire, les flux de ressources et les interactions inter et intra-pôles doivent être intenses et multidirectionnelles (Callon, 1992, p. 63)

La convergence d'un réseau se mesure grâce à la combinaison de deux dimensions : l'alignement et la coordination (Callon, 1991).

- **le degré d'alignement** résulte des opérations de traduction opérées par un acteur ou une organisation.

Les opérations de traduction assurent l'établissement de liens intelligibles entre les différents acteurs. Cependant, préalablement souligné, il est possible aux acteurs de ne pas se conformer à la définition qui leur est attribuée. Si un réseau est composé de trois acteurs « X-Y-Z », et si une relation entre X et Z passe obligatoirement par Y, alors le degré d'alignement du réseau est qualifié de fort. La complémentarité entre les acteurs est alors forte. *A contrario*, si X et Y peuvent indépendamment entrer en relation avec Z, alors le degré d'alignement est faible, la complémentarité entre les acteurs est faible, et la substituabilité est forte. La dimension de l'alignement rend compte de la connexité³⁸ du réseau (Callon *et al.*, 1991, p. 290).

- le second indicateur de la convergence d'un réseau repose sur son **degré de coordination**.

Six modalités principales de coordination, inscrites dans les intermédiaires, sont à distinguer : les transactions marchandes (le marché), la hiérarchie (au sein d'une organisation), la confiance, la mise en circulation de dispositifs techniques, le partage des connaissances scientifiques communes, et enfin les compétences « incorporées » dans les êtres humains. Le degré de convergence pourra s'identifier dans les formes de coordination mises en œuvre (des

³⁸ Concept topologique emprunté à la théorie des graphes, la connexité d'un réseau signifie l'existence d'au moins un nœud du réseau (un sommet) à partir duquel il est possible de rejoindre tous les autres sommets du graphe.

structures organisationnelles unifiées, des conventions ou des contrats d'entente sont des preuves que les activités sont en interaction profonde) et dans la fréquence et la nature des intermédiaires circulant entre les pôles. Par conséquent, un réseau technico-économique fortement convergent est un réseau dont tous les éléments sont fortement connectés entre eux par des relations irréversibilisées. Les interactions y sont nombreuses et se matérialisent dans la circulation d'intermédiaires entre les pôles.

En identifiant le degré d'alignement et les modes de coordination, la nature des interactions est prise en considération dans le réseau.

Ainsi, un réseau convergent est un réseau dont les associations entre ses membres sont fortes. En d'autres termes, les intérêts respectifs des entités du projet sont alignés vers l'objectif général du projet. **La dimension convergente du réseau apparaît donc comme prédominante pour la réussite du projet.**

2.3.2. Les différents types de configuration

En fonction de ces dimensions (la longueur, l'irréversibilité et la convergence), Callon, Larédo et Mustar (1995) parviennent à identifier quatre types de réseau : les réseaux lacunaires en opposition aux réseaux chaînés, les réseaux dispersés en opposition aux réseaux convergents, les réseaux longs en opposition aux réseaux courts, et les réseaux polarisés ou sans dominance.

Le tableau suivant reprend les caractéristiques attachées à chaque configuration de réseaux.

Tableau 9 : Les dimensions, explications et indicateurs des configurations des réseaux

Les configurations des réseaux		Explications	Indicateurs
Les réseaux lacunaires	Les réseaux chaînés	Un réseau est lacunaire lorsque une ou plusieurs catégories d'acteurs sont absents ou très peu développés	Apprécier le degré de développement de chaque pôle (Scientifique, ST, T, TM, M)
Les réseaux dispersés	Les réseaux convergents	Un réseau est convergent lorsque les interactions sont nombreuses, elles se matérialisent dans la circulation d'intermédiaires et donc d'informations qui coordonnent et intègrent les activités hétérogènes qui composent le réseau	Apprécier le degré d'intégration du réseau Les indicateurs de cette convergence sont <ul style="list-style-type: none"> • les formes de coordination • les intermédiaires produits et en circulation
Les réseaux longs	Les réseaux courts	Un réseau est long lorsqu'il intègre des activités qui s'échelonnent depuis la recherche de base jusqu'aux utilisateurs finals	Le nombre de métiers représentés et la diversité et la multiplicité des pôles
Les réseaux polarisés	les réseaux sans dominance	Un réseau est polarisé quand une modalité de coordination l'emporte sur les autres. Les actions peuvent dès lors être facilement ajustées	Le poids du leader du projet, et de ses interventions : si elles sont efficaces, le réseau est polarisé

Au sein de réseaux convergents, la compréhension et l'accord construits entre les participants sont forts : les relations sont nombreuses, répétées, multidirectionnelles, intenses. Elles se matérialisent dans la circulation d'intermédiaires et donc d'informations qui coordonnent et intègrent l'ensemble des activités du réseau (Callon *et al.*, 1995). Par opposition, le réseau dispersé dispose d'une faible densité intra et inter-pôles, ce qui rend difficile les opérations de traductions des intermédiaires nécessaires aux acteurs. Les acteurs, coordonnés de manière moins formelle que ne le sont les acteurs des réseaux convergents (Callon *et al.*, 1991, p.288 ; Callon, 1994, p.78), ont alors beaucoup de mal à mobiliser l'ensemble du réseau. Bien que les chemins existent entre les acteurs, ceux-ci ne sont « *ni complètement connus ni complètement prévisibles* » (Callon, *et al.*, 1995, p.422).

Aussi un réseau chaîné est forcément convergent (Callon et Mustar, 1992), puisqu'il signifie que tous les pôles nécessaires au réseau sont présents et fortement structurés. A l'inverse un réseau lacunaire se caractérise par l'absence d'un des pôles nécessaire au réseau, ou encore les relations existent mais elles sont ténues et fragiles.

Les réseaux courts, quant à eux se caractérisent par l'hypothèse que l'introduction d'un nouveau pôle dans le réseau n'aboutirait pas à accroître les performances d'ensemble du réseau. A l'inverse, les réseaux longs intègrent les pôles depuis la recherche fondamentale, jusqu'à l'utilisateur.

Enfin, les réseaux polarisés se caractérisent par la prédominance d'une modalité de coordination. Par conséquent dans ce type de réseau, l'ajustement des désaccords peut être obtenu en dernier ressort, par l'autorité hiérarchique. Alors que dans un réseau sans dominance, aucune modalité de coordination ne l'emporte sur une autre.

Toutefois, cette configuration des réseaux n'est pas statique, le réseau est amené à évoluer. Cette dynamique du réseau traduit à la fois l'évolution des acteurs et des configurations dans lesquelles ils entrent, ainsi que la transformation du contenu des intermédiaires en circulation. Cette dynamique coïncide avec celle du processus d'innovation, envisagé comme itératif. *« En même temps que l'innovation prend corps progressivement, le réseau se déforme puis se stabilise peu à peu : la dynamique du réseau (...) colle à celle du processus d'innovation. »* (Callon *et al.* 1991, p. 286). En effet, la perspective dynamique de l'analyse réticulaire évite l'enfermement dans un cadre d'analyse figé, car *« pour saisir la position d'une firme sur un marché il faut recomposer les alliances qu'elle est capable de mobiliser du côté de la recherche et de la technologie »* (Callon *et al.*, 1991, p. 285).

Ainsi, dans le cadre de notre recherche, adhérer à la perspective du Réseau Technico-Economique (RTE) pour décrire et comprendre un projet TI et ses raisons de succès ou d'échec, implique :

- **de considérer le projet comme un ensemble d'entités hétérogènes dont les liens forment un réseau plus ou moins convergent ;**
- **d'envisager les différents rôles des acteurs dans le réseau.** Ils ne sont plus cantonnés à une seule place mais détiennent un rôle hybride ;
- **de rendre compte de la densité, du contenu et des trajectoires des intermédiaires** circulant entre les acteurs afin d'identifier les représentations implicites ou explicites des différents acteurs en interaction ;

En synthèse :

- le succès ou l'échec d'un projet se comprend **dans la retranscription longitudinale** de ce projet ;
- la retranscription d'un projet s'opère par une compréhension de sa construction (sa **morphologie**) et une compréhension de sa trajectoire (sa **dynamique**) ;
- la **convergence** est apparue comme le critère prédominant permettant d'identifier la force des associations.

Fort de cette compréhension, nous souhaitons à présent exposer les premières fondations de notre cadre conceptuel.

3. VERS LES FONDEMENTS DE NOTRE CADRE CONCEPTUEL

Dans la suite de notre réflexion, nous souhaitons expliciter pourquoi nous fondons notre cadre conceptuel sur cette théorie (3.1.), et comment nous envisageons plus spécifiquement de la mobiliser (3.2.). Enfin, nous présenterons ses limites, et les prolongements opérés pour tenter de dépasser ces limites (3.3.)

3.1. Les apports de l'ANT et sa portée pour notre recherche

3.1.1. Les apports de l'ANT

Sans pour autant nous enrôler dans le « groupement » des adeptes de la sociologie de l'acteur-réseau et faire table rase des acquis des sociologies opposées à la sienne³⁹, à l'instar de Grossetti (2006), nous souhaitons tirer partie de certains de ses fondements. C'est pourquoi, nous nous concentrons sur les idées des chercheurs du CSI, sans approfondir la rhétorique de la « refondation des sciences sociales » dont les derniers travaux du CSI font l'objet⁴⁰.

En fonction de ces prérogatives, comme nous l'avons souligné précédemment, l'intérêt majeur de la théorie de l'acteur-réseau est d'apporter une réponse claire à la dichotomie entre organisation et technologie (impliquées par les approches déterministes) sans pencher d'un côté ou de l'autre (comme dans les approches structurationnistes notamment). Cette théorie propose une position intermédiaire en se focalisant sur le processus à travers lequel le réseau socio-technique est créé. Flichy (1995) et Gringras (1995) s'accordent à reconnaître à l'ANT « *le mérite d'avoir éliminé toute hiérarchie ontologique entre les différentes catégories utilisées pour rendre compte du réel* ».

De plus, cette approche conteste les modèles linéaires de gestion technologique qui établissent des phases étanches entre la conception, la mise en œuvre et prennent pour acquis les impacts

³⁹ et notamment la sociologie classique.

⁴⁰ Nous ne sommes pas en mesure, de par notre cœur de compétences qui se situent en gestion, et malgré nos lectures approfondies dans le domaine, de critiquer les théories sociologiques classiques antérieures, mais de simplement observer les controverses dont elles font l'objet. De même que nous refusons la vision binaire imposée par Latour dans son ouvrage de 2006, car il ne nous apparaît qu'aucun groupe ne revendique le titre de « sociologie de la société », et que plus de deux groupes sont au cœur des controverses.

supposés de la technologie. Elle n'envisage pas l'artefact comme un simple réceptacle et s'intéresse au contexte et aux situations précises de ces processus (Chambat, 1994). L'utilisation « pratique » de cette théorie semble montrer des avantages indéniables (Rorive et Rocher, 2003 ; Rocher et Rorive, 2004).

Plus précisément et concrètement, le point suivant présente et décrit les raisons particulières de ce choix, et leur articulation dans le cadre de notre recherche.

3.1.2. La portée de l'ANT pour notre recherche

Nous avons choisi de mobiliser les préceptes méthodologiques et théoriques de l'approche de l'ANT afin de décrire pour ensuite mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre dans la conduite des projets TI. Ce modèle nous semble porteur dès lors que l'on s'intéresse à la mise en œuvre de solution technique puisqu'il permet de comprendre « *comment l'innovation est adoptée, comment elle se déplace, comment elle se répand progressivement pour se transformer en succès* » (Akrich et al., 1988a, p. 15).

Le choix porté sur l'ANT provient en grande partie de notre objet de recherche. Pour justifier ce choix et au regard des développements déjà effectués, nous reprenons ici la portée de l'ANT en lien avec les caractéristiques des projets étudiés, à savoir : la prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs, l'analyse de l'intégralité du processus de mise en œuvre, le lien entre TI et organisation. D'autres raisons, plus secondaires, seront exposées par la suite.

❖ La reconnaissance et la prise en compte de l'hétérogénéité des acteurs

Pour l'approche de l'ANT, toute entité n'est jamais prédéterminée à l'avance et indépendante des autres entités qui l'entourent. Une entité n'existe donc que par les relations qu'elle entretient avec les autres entités. C'est la raison pour laquelle les catégories de type social/technique, humain/non humain ne sont que le résultat des associations entre entités diverses et non des points de départ avec lesquels les chercheurs doivent travailler. Dès lors, n'importe quel acteur, entité, groupe d'acteurs, objet, qui est relié aux autres peut ou doit être pris en considération (toute la difficulté réside alors dans la délimitation des frontières du réseau pour le chercheur).

Dès lors, la retranscription des réseaux formés par chacun des projets étudiés, nous permettra tout naturellement de rendre compte de l'hétérogénéité des acteurs et objets impliqués dans le projet et d'identifier les conséquences de cette hétérogénéité sur la conduite et la réussite des projets.

❖ **La prise en compte de l'intégralité du processus d'innovation et l'interaction de niveaux disjoints**

La théorie de l'acteur-réseau conduit à envisager les interactions entre le contenu de la technologie, son contexte d'implantation et les différents acteurs concernés (Rorive et Lisein, 2005) et ce, qu'il s'agisse du développement de la technologie ou de son usage. L'ANT permet de relier les niveaux de réflexion et d'investigation habituellement disjoints : macro-social et micro-sociologique. En effet, le niveau « macro » n'est ni en-dessous ni au-dessus des interactions, il vient s'ajouter à elles, comme une autre connexion qui les alimente et s'en nourrit. Selon Latour (2006), l'approche de l'acteur-réseau « *s'efforce de rendre le monde social aussi plat que possible afin de s'assurer que l'établissement de tout nouveau lien deviendra clairement visible* » (*ibidem*, p. 29). Dans la théorie de l'acteur-réseau, les localités passent à l'arrière-plan et ce sont les chemins, les moyens de transport qui sont mis en avant (Latour, 2006). Par conséquent, le chercheur doit s'efforcer dans un premier temps, de « localiser le global » ou « recontextualiser le contexte » en reliant, par le biais du réseau, tous les acteurs entre eux. Une fois de plus, le sociologue ne doit pas se substituer aux acteurs, auxquels il faut accorder « *la capacité de définir l'échelle relative des mondes dans lesquels ils sont impliqués* » (Latour, 2006, p. 268). Puis, dans un second temps, il s'agit de « redistribuer le local » en soulignant que toute interaction est ancrée dans une multiplicité d'autres lieux, notamment du fait des facultés cognitives permettant aux acteurs d'interpréter l'environnement dans lequel ils se situent.

L'approche de l'ANT nous permettra de retracer le processus de mise en œuvre, la conception de la TI, son lancement et son déploiement, en prenant en considération, tant le « contexte » institutionnel que local.

D'autres raisons ont motivé son choix, notamment la finesse de description qu'elle offre au chercheur.

❖ **La finesse de la description du processus d'innovation proposée par l'ANT et la compréhension aboutie qu'elle permet**

L'approche de l'ANT permet de (re)tracer et de décrire l'itinéraire du projet d'innovation technologique d'une façon tout à fait particulière, dans la mesure où elle implique de comprendre les bonnes raisons qu'ont les acteurs de faire ce qu'ils font, et donc de focaliser l'attention du chercheur sur les interactions des acteurs humains entre eux et avec les objets. Il

suffit de suivre les interactions pour montrer la construction du réseau socio-technique, sans avoir recours à de grandes causes explicatives de type déterministe (motivation, pouvoir, confiance, culture, etc.). De plus, l'ANT impose de retranscrire le processus « à chaud », sans faire intervenir dans l'explication, les éléments qui ne furent connus qu'en fin de parcours.

Les recommandations de Callon (1986) et Akrich *et al.* (1988a et b), nous poussent donc à faire preuve de suffisamment de tolérance et d'agnosticisme pour comprendre les décisions prises qui, sur le coup, semblaient acceptées par tous, et ne pas les considérer comme mauvaises après coup. Elle impose de suivre les acteurs sans se vouer à des explications déterministes.

En conformité avec les auteurs de l'ANT, nous nous attacherons à :

- suivre les acteurs au plus près ;
- retracer les relations les plus solides ;
- retranscrire les démarches de traduction.

3.2. Sa mobilisation dans notre recherche : retracer le réseau et identifier sa convergence

Comme nous l'avons précisé en début de présentation de l'ANT (Cf. point 1.), cette recherche prend ancrage sur les travaux de Callon (1986) et Akrich, Callon et Latour (1988a et b) et le RTE de Callon (1992, 1999). A partir de ces travaux, nous retenons deux axiomes essentiels à notre recherche :

- le destin d'une innovation ne dépend pas de la qualité du dispositif technique ou de ses réponses à une supposée demande sociale. **Il repose sur la formation des réseaux entre acteurs.** En d'autres termes, le succès ou l'échec d'une innovation dépend « *de la participation active de tous ceux qui sont décidés à la faire avancer* » (Akrich *et al.*, 1988b, p. 14) ;
- la caractéristique prédominante du réseau repose sur sa **convergence**.

Dès lors, pour comprendre le déroulement des projets étudiés et les raisons de leur échec ou de leur succès, il nous faudra **décrire les réseaux construits**, afin **d'identifier leur dimension convergente**. Une question se pose alors : comment qualifier un réseau convergent ou non ? En d'autres termes, comment identifier et qualifier la nature des associations entre les entités formant le réseau ?

3.2.1. Identifier et qualifier le degré de convergence du réseau : l'élaboration de marqueurs

Pour identifier et qualifier le degré de convergence du réseau, il convient de déceler les différents regroupements formant le réseau et la nature des liens noués entre chacun de ces regroupements. Pour ce faire, notre revue de la littérature sur les travaux de l'ANT, nous conduit à mettre en place des « marqueurs ». Ces marqueurs devraient nous permettre d'identifier la force ou la faiblesse des liens, des associations, formant le réseau. Ainsi, à partir des travaux de Callon (1992) et Callon *et al.* (1995), qualifier un réseau de convergent ou non, nécessite d'identifier :

- les « **pôles** » afin de déceler les acteurs rassemblés dans le réseau.
- les « **intermédiaires** » afin de déceler ce qui circule entre eux et comprendre leur degré de coordination ;
- l'« **intéressement** » afin de déceler les actions et dispositifs par lesquels une entité cherche à rassembler des acteurs autour de son projet. L'intéressement nous permettra de qualifier le degré d'alignement.

Chacune des associations formées entre les pôles sera qualifiée pour déterminer le degré de convergence du réseau. Reprenons chacun de ces marqueurs pour spécifier comment nous souhaitons les mobiliser dans le cadre de notre recherche.

❖ Les pôles

Les acteurs sont regroupés en familles spécifiques au sein des pôles (Callon, 1992). Tout d'abord, ces pôles seront identifiés en fonction, d'une part des intermédiaires que les acteurs regroupés produisent et mettent en circulation, et d'autre part en fonction du rôle et du statut des acteurs dans le projet. De plus, au sein de chacun de ces pôles, leur représentant, c'est-à-dire leur porte-parole désigné par les protagonistes, sera identifié. Enfin, les modalités de coordination mises en œuvre entre chacun des pôles seront décelées.

❖ Les intermédiaires

L'identification des intermédiaires que les acteurs produisent, transforment et font circuler, permet de déceler l'identité des acteurs regroupés dans les pôles mais aussi l'existence et la nature des relations entre les pôles. Plus précisément, la diversité, la densité et la nature des intermédiaires circulant entre les acteurs permet d'appréhender la nature et la force des interactions entre les acteurs du réseau et donc d'approcher le degré de convergence du

réseau :

- **la diversité** des intermédiaires témoigne de l'existence de plusieurs modalités de coordination (Callon *et al.*, 1992) ;
- **la quantité et la fréquence** de circulation des intermédiaires témoignent de l'intensité des interactions. Plus les intermédiaires sont nombreux et variés et plus les interactions sont nombreuses et donc les liens forts. Les intermédiaires permettent de qualifier si ces relations sont intenses ou non, et donc si les activités des groupes d'acteurs sont en interactions profondes ;
- **la nature** des intermédiaires produits par des acteurs ou groupes d'acteurs informent sur leur identité et permet d'identifier les pôles (Cf. point ci-dessus). Le contenu des intermédiaires liant les groupes d'acteurs, nous permettra également d'identifier la forme et le degré de coordination. L'intermédiaire peut prendre différentes natures : il peut s'agir de documents (les rapports, les livres, articles, notes, lettres, etc.), d'acteurs, de compétences, de savoirs, des savoir-faire ; d'argent sous différentes formes (les achats, les contrats de coopération, les prêts financiers, etc.) ; les ordres ou échanges informels, et les artefacts techniques.

❖ L'intéressement

L'intéressement renseigne sur les raisons pour lesquelles les acteurs se rassemblent. Un intéressement réussi, fruit d'une problématisation adéquate, permet d' enrôler des acteurs et donc d'aligner les intérêts de ces derniers dans le réseau. Un réseau dont les intérêts des acteurs sont alignés est un réseau convergent.

Par ailleurs, Callon (1992) précise que la configuration du réseau, n'est pas statique mais dynamique. En conséquence, en plus de retranscrire la formation du réseau, nous nous attacherons à rendre compte de sa dynamique et donc de sa trajectoire.

Cette retranscription de la dynamique souligne l'importance des **résultats intermédiaires** de Callon *et al.* (1995). Pour les auteurs, les résultats intermédiaires permettent de baliser la trajectoire des réseaux, dans la mesure où ils sont des « bornes » avant le résultat final : l'échec ou la réussite du projet. Les résultats intermédiaires sont toutes les configurations intermédiaires caractérisées par l'état du réseau : le degré de développement entre les pôles, ou encore l'importance des interactions entre les pôles.

Par conséquent, comment suivre et retracer un réseau pour comprendre l'évolution de sa convergence ?

3.2.2. Retracer et qualifier la dynamique du réseau et l'évolution de sa convergence : les « marqueurs »

Pour retranscrire le réseau de parties prenantes, l'ANT nous enseigne qu'il est nécessaire de suivre et de retracer les alliances et les controverses, plutôt que de se focaliser sur les acteurs eux-mêmes. En effet, pour les chercheurs de l'ANT, le réseau se consolide ou s'affaiblit en fonction des épreuves de force qui s'engagent (Callon, 1986). Ces épreuves de force sont retranscrites à travers les différentes controverses qui marquent le réseau (Latour, 2006). Dès lors, nous saisissons les controverses et les compromis comme « repères » permettant d'identifier la dynamique du réseau et donc l'évolution de sa convergence.

A partir des écrits des chercheurs de l'ANT, et conformément aux principes de l'ANT impliquant de démontrer toute « force sociale » par une « épreuve précise » (Latour, 2006), trois critères permettent de désigner une controverse :

- la controverse se déploie dans le réseau et est saisie par les acteurs. Elle est donc l'objet de « débats » entre au moins deux acteurs du réseau. Latour (2006) souligne d'ailleurs qu'un propos sans suite ne peut être qualifié de controverse ;
- la controverse présume qu'il existe des modalités de négociation même si aucun compromis n'est trouvé ;
- la controverse est supposée laisser des traces dans le réseau socio-technique afin que le chercheur puisse la suivre et la raconter. La controverse s'ancre autour d'intermédiaires. Dès lors, une controverse ne sera retranscrite que si elle laisse des traces dans le réseau, conformément aux préconisations de Latour (2006).

Par conséquent, une controverse semble pouvoir s'appréhender et se définir autour de quatre « marqueurs » :

- sa nature, c'est-à-dire le sujet sur lequel elle repose ;
- les acteurs qu'elle implique ;
- les intermédiaires dans lesquels elle s'ancre ;
- et sa clôture éventuelle ou sa stabilisation, c'est-à-dire les décisions prises par les acteurs afin d'identifier s'ils sont parvenus à trouver un compromis. Ce point nous permettra de comprendre les effets de la controverse sur le réseau.

Enfin, Callon (1992) spécifie que les acteurs empruntent diverses stratégies dans le réseau, à savoir les stratégies d'attachement et de détachement. Appliquées aux prestataires, elles nous permettront d'identifier comment ces acteurs participent à la dynamique du réseau.

En synthèse, pour les auteurs de l'ANT (Akrich, Callon et Latour, 1988a et 1988b), toute forme de changement ne peut se comprendre dans sa réussite ou dans son échec à partir de ses propriétés propres. C'est le cheminement dont il a été l'objet qui permet de comprendre ce dont il est porteur. Ainsi, les raisons de l'échec ou de la réussite d'un projet, ne peuvent se comprendre sans retracer la formation et la dynamique du réseau. C'est pourquoi, le réseau semble devoir faire l'objet d'une première compréhension de sa configuration initiale (sa morphologie). Toutefois, le réseau a une trajectoire qui lui est propre en fonction de la force de ses liens et de sa résistance aux épreuves de force qu'on lui fait subir. Dès lors, une seconde compréhension doit être développée pour comprendre l'issue du projet : celle de la dynamique du réseau.

Si cette approche est au cœur de notre cadre conceptuel, elle comporte certaines limites, comme toute théorie scientifique. Nous proposons, dans ce dernier point, de présenter ces limites dont nous souhaitons débattre pour certaines d'entre elles.

3.3. Les limites de l'ANT et ses prolongements

3.3.1. Les limites de l'ANT

La théorie de l'acteur-réseau a fait l'objet de plusieurs critiques et s'est trouvée au cœur de nombreuses controverses notamment sur son principe de symétrie humain/non humain que nous avons largement souligné. Cette controverse a d'ailleurs permis aux auteurs de renforcer leur théorie à travers les débats qu'elle a suscités (et donc conformément à ses fondements d'élargir et stabiliser son réseau). Nous avons recensé les principales critiques adressées à cette théorie. Tout en répondant à certaines d'entre elles, nous formulerons également les limites que nous avons nous-même observées.

Tout d'abord, **Flichy (2003) reproche aux chercheurs de l'ANT de réduire la capacité stratégique d'un acteur** à imposer son choix⁴¹. Pour l'auteur, Callon et Latour offrent une réponse simplement en termes de rapport de force. Cette approche ne prend pas en compte les interprétations des acteurs et leur intentionnalité : *« cette perspective élimine l'intentionnalité des acteurs au profit d'une simple capacité tactique à saisir les opportunités, à faire des*

⁴¹ Il oppose également une autre critique aux chercheurs de l'ANT : il regrette le peu de place accordée aux usagers. Néanmoins, cette critique reconnue par les auteurs de l'ANT, a depuis la fin des années 1990, été largement dépassée notamment avec les travaux de Akrich (2006a et b).

coups et à resserrer les mailles du réseau » (Flichy, 2003, p. 67). Pour Flichy (2003), les auteurs de l'ANT ne prennent pas en considération l'intentionnalité des acteurs et donc leur stratégie : « *un acteur technique définit tout d'abord un projet et se dote de moyens pour l'atteindre dans un espace qu'il délimite. Dans cette position, il est stratège. Dès qu'il sort de cet espace, il entre dans un contexte qu'il ne contrôle plus. S'offrent à lui des opportunités qu'il saisit ou ne saisit pas. Dans cette position, il est tacticien* » (ibidem, p. 132).

Dès lors, Flichy (2003) se pose la question suivante : « *peut-on décrire l'action scientifique ou l'action technique sans la moindre référence à l'intentionnalité, au projet des scientifiques et des ingénieurs ?* » (ibidem, p. 105). Pour l'auteur, la question de l'intentionnalité n'a pas sa place dans le modèle des controverses de l'ANT. Nous reviendrons largement sur cette critique dans le cadre de notre discussion, en montrant que selon nous cette critique ne nous semble que partiellement justifiée. Les stratégies des acteurs peuvent tout à fait être prises en compte (ce qui sera d'ailleurs notre cas), à partir du moment où l'incertitude et le débordement de l'action sont pris en considération par le chercheur.

Ensuite, pour Quéré (1989), l'ANT implique de rendre observable ce qui est invisible comme notamment, la stratégie, les motivations, les intérêts. C'est pourquoi, nous espérons que la mise en œuvre des marqueurs précédemment identifiés permettra de dépasser cette limite.

De plus, méthodologiquement, il semble difficile de croiser l'étude de deux projets. En effet, à notre connaissance, aucune recherche menée en termes d'acteur-réseau se concentre sur l'étude de deux réseaux, s'inscrivant néanmoins dans un cadre identique : le développement et le déploiement d'une innovation technologique. Ce croisement de deux projets requiert donc l'établissement d'une grille d'analyse très précise.

Enfin, une des limites que nous avons identifiée provient du rôle des intermédiaires assignés par Callon (1992) dans le RTE. Plus largement, cette limite souligne une limite plus profonde de l'ANT. Ses nombreux amendements, évolutions et prolongements effectués par ses auteurs ont parfois eu tendance à rendre confus certains concepts voire à conduire à des définitions opposées. En effet, si Callon (1992) rassemble en un tout cohérent les différents intermédiaires, identifiés comme permettant de relier le réseau, *a contrario* pour Latour (2006) ces derniers n'ont pas tous la même fonction. Pour Latour (2006) « *un intermédiaire désigne ce qui véhicule du sens ou de la force sans transformation* » (ibidem, p. 58). Certains intermédiaires véhiculent seulement du sens et d'autres le transforment. Bien que plus que des intermédiaires, ces derniers sont pour Latour (2006) des médiateurs : « *les médiateurs transforment, traduisent, distordent, et modifient le sens ou les éléments qu'ils sont censés transporter* » (Latour, 2006, p.58). Le médiateur peut se déployer dans de multiples directions qui vont « *modifier tous les comptes rendus contradictoires que l'on donnera de son rôle* »

(Latour, 2006, p. 59). En prolongeant sa pensée, Latour (2006) ira même jusqu'à écrire que les intermédiaires n'existent pas.

C'est pourquoi, afin de pouvoir pleinement saisir la portée d'une approche visant à comprendre la morphologie et la dynamique des réseaux, il nous semble opportun d'approfondir la notion d'intermédiaire à l'aide de travaux connexes à l'approche de l'ANT.

3.3.2. Les prolongements et approfondissements : les intermédiaires

Ces prolongements visent à affiner les différentes formes, places et rôles que peut prendre un objet dans les interactions. La place et la fonction des objets qu'ils soient intermédiaires ou médiateurs a largement été étudiée dans la littérature et frappe par les différentes appellations, natures et fonctions attribuées aux objets dans les interactions (Star and Griesemer 1989 ; Akrich 1992 ; Flichy 1995 ; Jeantet et Vinck 1995). Différentes conceptualisations des objets ont alors été opérées en fonction du sens qu'ils portent ou non (intermédiaire ou médiateurs), de la période à laquelle ils interviennent (en phase de conception de la technologie avec les intermédiaires de Jeantet, 1998), de leur matérialité ou encore de leur virtualité (avec les objets valises de Flichy). Or, tout au long du processus de mise en œuvre de la technologie, les objets peuvent tour à tour emprunter différentes formes ou rôles pour les acteurs. Pour analyser la formation et la dynamique du réseau, il semble donc falloir prendre en considération ces différentes conceptualisations opérées par les chercheurs.

Dans la littérature sur la conception des innovations, Jeantet et Vinck (1995) ont identifié les objets permettant d'ancrer les relations des acteurs au cours des phases de conception (des technologies). Ils dénomment alors ces objets : des **objets intermédiaires** qu'ils définissent comme « *des objets produits ou utilisés au cours de processus de conception, [ils sont des] traces de l'action de concevoir en relation avec des outils, procédures ou acteurs* » (Jeantet, 1998). D'autres chercheurs ont identifié les objets permettant de désigner les compromis stabilisés entre des groupes aux intérêts différents : désignés sous le terme d'objet frontière. Plus spécifiquement pour Star et Griesemer (1989) les **objets frontières** : « *ont différentes significations dans différents mondes sociaux mais leur structure est suffisamment partagée entre plusieurs mondes pour les rendre reconnaissables comme moyen de traduction* » (Star et Griesemer, 1989, p. 393). Le concept d'objet frontière a également été mobilisé par Akrich (1993), soulignant leur rôle dans la coordination « *les objets techniques ne sont pas seulement des dispositifs de traduction mais aussi des objets 'frontières' qui séparent en même temps qu'ils permettent une certaine coordination* ». Aussi, l'objet frontière de Flichy (1995) est positionné à la croisée de plusieurs mondes sociaux « *mais répondant en même temps aux nécessités de chaque monde* ». Enfin, les chercheurs ont identifié les objets permettant une

modification du sens et une interprétation par les acteurs : les **objets médiateurs** (Vinck, 2000).

Ainsi, les intermédiaires de Callon (1992) semblent pouvoir être des objets intermédiaires, des objets frontières, des objets médiateurs, ou encore rester de simples intermédiaires.

Conclusion du chapitre 2

Ce second chapitre nous a permis de démontrer la pertinence des fondements de la théorie de l'acteur-réseau pour notre recherche. Cette théorie envisage les liens entre technologie et organisations en termes de dynamiques relationnelles. Technologie et organisation interagissent, mais elles se constituent aussi mutuellement. A l'issue de ce chapitre, nous avons ainsi déjà pu poser bon nombre de briques nécessaires à notre cadre conceptuel. Il ressort en effet, que pour comprendre l'issue des projets, il nous faut décrire et comprendre leur déroulement. Dans cette perspective, pour chacun des projets étudiés, deux types d'analyse seront menés :

- une analyse réticulaire morphologique visant à retracer la formation du réseau et à qualifier son degré de convergence ;
- une analyse réticulaire dynamique visant à identifier et comprendre l'évolution du réseau et donc celle de sa convergence.

Il nous est nécessaire à présent de nous focaliser sur les recherches en management de projet, afin d'une part, de précisément définir les contours des projets TI étudiés et d'autre part, d'ajouter à notre cadre conceptuel, la perspective de pilotage qui lui manque. Par ailleurs, l'ANT a été une des sources d'inspiration et de développement de la pratique du fonctionnement par projet dans les entreprises et les organisations (Bernoux, 2006). Nous verrons alors dans quelle mesure le critère de la convergence est abordé par les auteurs dans la recherche en gestion de projet.

Chapitre 3.

La gestion de projet TI dans le domaine public

Objectifs de ce chapitre

Définir précisément le cadre des projets TI

Identifier les formes de pilotage de la convergence dans les projets

Prendre en considération les contraintes spécifiques du domaine public

Sommaire :

1. Précisions quant à l'objet d'étude : le projet technologique	90
1.1. Les caractéristiques générales des projets	91
1.2. Les spécificités des projets TI	92
2. La configuration et le pilotage des projets	94
2.1. Le déploiement temporel des projets	94
2.2. La définition des acteurs intervenant dans les projets	96
2.3. Les relations entre les acteurs dans les projets	98
3. La méthode projet dans le secteur public : une transposition problématique	110
3.1. La rigidité du cadre de fonctionnement	111
3.2. Les caractéristiques du domaine public	115

Conclusion de la première partie : Questions de recherche, cadre conceptuel et grille d'analyse

Introduction

Afin d'affiner notre objet de recherche, il est à présent nécessaire de définir la notion même de projet TI. Ce dernier chapitre vient donc compléter les concepts privilégiés dans la théorie de l'acteur-réseau en s'inscrivant davantage dans une perspective de pilotage des projets. D'ailleurs, la théorie de l'acteur-réseau a été un des éléments qui a permis de développer la pratique du fonctionnement par projet dans les organisations (Bernoux, 2006) : « *Ce modèle est en partie inspiré et a été fortement conforté par la théorie de la traduction, car son but, à travers la création du réseau, est de permettre à des services qui ont des logiques différentes, de parvenir à se comprendre pour travailler ensemble* » (*ibidem*, pp. 5-6). Les apports des travaux menés sur la gestion de projet et ses particularités dans le contexte étudié (le domaine public) affinent ainsi notre cadre conceptuel.

Dans un premier temps, l'objet d'étude, le projet technologique, sera défini (1.). Dans un deuxième temps, le pilotage des projets dans une optique de convergence sera présenté au regard des différentes configurations des projets (2.). Dans un troisième temps, les spécificités des projets publics seront abordées, en lien avec le pilotage des projets dans une perspective de convergence (3.)

1. PRÉCISIONS QUANT À L'OBJET D'ÉTUDE : LE PROJET TECHNOLOGIQUE

Il convient, d'emblée, de préciser que dans cette recherche, les notions de « management » et de « gestion » de projet seront indifféremment utilisées, même si la notion de « management de projet » est considérée comme plus large que celle de « gestion de projet ». En effet, alors que le management de projet recouvre « *l'ensemble des actions engagées par une ou des organisation(s) afin de déterminer un projet, de le lancer, et de le réaliser* » (Garel, 2003a, p. 15), la gestion de projet renvoie, quant à elle, aux fonctions instrumentales du pilotage d'un projet (qualité, coût, délai, risques, etc.)⁴².

Il nous faut, cependant, précisément définir la notion de projet afin, par la suite, d'aborder les spécificités des projets TI. Ainsi, dans un premier temps, les caractéristiques générales des projets sont présentées puis complétées par les caractéristiques des projets TI.

⁴² En ce sens, le terme de « gestion de projet » a longtemps eu une signification générale rassemblant l'ensemble des activités et des responsabilités du chef de projet (Morley, 2006). Afin de distinguer les rôles pouvant être éventuellement joués par des personnes ou entreprises différentes, l'AFITEP et l'AFNOR ont retenu comme terme général « management de projet » désignant les fonctions et l'ensemble des activités permettant de conduire le projet.

1.1. Les caractéristiques générales des projets

Le concept de « projet » est entouré de très nombreuses significations (Courtot, 1998). La littérature nous propose effectivement un large éventail de définitions. C'est pour combler la partialité de ces définitions et leur diversité, que nous privilégions l'approche de Midler (1993a, 1996) visant à définir le projet à travers ses caractéristiques et à l'opposer à ce qu'il n'est pas, c'est-à-dire une activité récurrente et stabilisée.

Tout d'abord, **le projet est unique et singulier**, il s'inscrit dans une démarche finalisée par un objectif à atteindre et fortement contraint (les spécifications techniques, le temps et le budget) (Midler, 1995, 1996). Quel que soit l'objectif du projet (réaliser un objet, un ouvrage, un produit ou une prestation de service), sa particularité est de n'avoir jamais été exécuté dans ces conditions précises, ce qui renforce d'autant plus sa complexité (Garel *et al.*, 2003). Par conséquent, mener un projet ne se cantonne pas à appliquer des méthodes mais requiert une dimension entrepreneuriale (Midler, 1993b) nécessitant la mobilisation d'acteurs, la formalisation de choix et l'adoption de méthodologies adaptées à la singularité du problème.

Ensuite, le projet est **combinatoire et hétérogène**, il est amené à intégrer des logiques pluridisciplinaires, des compétences hétérogènes et des points de vue divergents. Cette caractéristique du projet renvoie à la formation des réseaux hétérogènes de l'ANT.

De plus, le projet contient des **frontières floues amenées à se modifier**. Les conclusions des travaux sur le management de projet insistent sur l'impossibilité d'affecter *a priori* des frontières stables et nettes au projet (Midler, 1993b). En effet, sa délimitation se construit en même temps que se prennent les choix qui le font passer de l'abstraction à la réalité.

Aussi, le projet est un **processus d'apprentissage dans l'incertitude** (Midler, 1995, 1996). L'incertitude du projet se concrétise par l'articulation de deux processus : un processus d'exploration qui permet d'acquérir de l'information afin de réduire l'incertitude ; et un processus d'action (ou de décision) qui en créant de l'irréversibilité, réduit les degrés de liberté restant sur le projet. La figure suivante (Cf. Figure 3) illustre le croisement de ces deux processus et montre que plus le temps passe, plus la connaissance sur le projet s'accroît mais au détriment des possibilités d'action sur le projet qui, elles, diminuent.

Enfin, **la convergence du projet s'inscrit dans une temporalité irréversible**. Midler (1993a) insiste ici sur un caractère que nous avons identifié avec l'ANT comme essentiel au réseau : la convergence. Plus précisément, pour Midler (1993a), le projet consiste en la gestion d'un double processus dynamique :

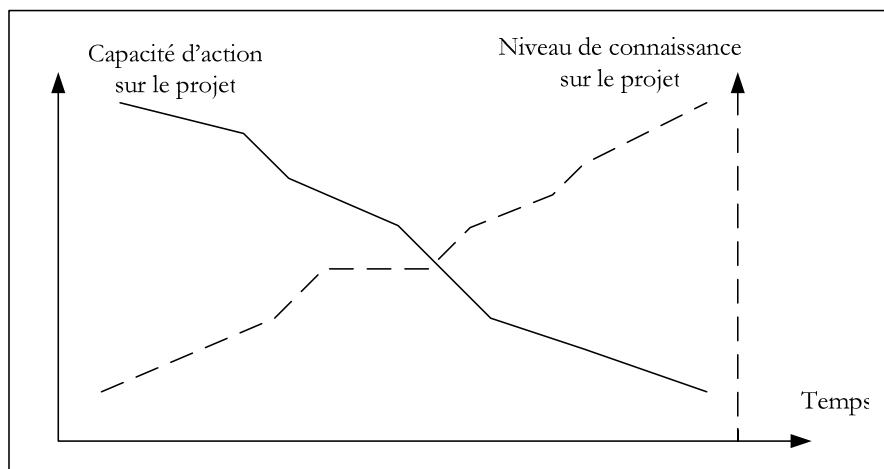
- un processus de décision par lequel l'identité du projet s'affirme progressivement mais

qui, en créant de l'irréversible, réduit les degrés de liberté d'évolution du projet ;

- un processus d'exploration de connaissances, d'acquisition d'informations par des études, des tests, etc., visant à réduire l'incertitude.

La gestion de projet consiste alors à articuler ces deux processus et à les faire converger entre le début du projet, où les marges de manœuvre sont larges, mais la connaissance du projet relativement faible, et la fin du projet, où la connaissance du projet est forte mais l'on n'a plus aucun degré de liberté. Cette dynamique est illustrée par Midler (1993a) de la façon suivante :

Figure 3 : La dynamique de l'activité projet



Source : Midler (1993a, p. 98)

Latour (2003) résume efficacement cette dynamique contradictoire de l'activité de projet : « *quand je peux tout faire je ne sais pas quoi faire, quand je sais ce que je dois changer je ne peux plus rien* ». Nous retrouvons bien ici l'importance de la notion de convergence développée par Callon (1992, 1995) selon laquelle les différentes ressources ou intermédiaires circulant dans le réseau (objets techniques, compétences, argent, etc.) doivent converger. Midler (1993a) insiste, toutefois, sur l'importance de cette convergence dès le début du projet afin de pallier l'irréversibilité impliquée par les décisions et actions prises avec l'avancement du projet.

1.2. Les spécificités des projets TI

Pour Morley (2004) et Préfontaine (2006), les projets TI (et les projets de systèmes d'information) se traduisent par une intensification de la complexité, dans la mesure où le triplet « objectif, moyens, délais » présente quatre caractéristiques spécifiques dans le domaine technologique (Morley, 2004) : l'interaction entre l'objectif d'une part et les moyens

et délais d'autre part ; la définition précise de l'objectif à la fin du projet, le développement du projet au sein d'un environnement agissant, et enfin le caractère multidimensionnel de l'échec ou de la réussite du projet

Tout d'abord, en ce qui concerne l'interaction entre l'objectif et les moyens/délais. L'objectif est identifié dans un premier temps, afin de pouvoir estimer la charge globale du projet. Ce n'est que dans un second temps et en fonction de cet objectif qu'une échéance cible théorique est alors décidée et des moyens affectés. Or, si le délai et le budget prévus sont limités par d'autres contraintes (contraintes économiques et financières, notamment), l'objectif est alors réajusté selon le principe du « *design-to-cost* » (la conception est contrainte par le budget disponible). Après décision, les paramètres « moyens » et « délais » sont considérés comme fixes et l'efficience du projet sera évaluée en fonction de ces valeurs.

Ensuite, dans les projets technologiques, l'objectif du projet n'est totalement défini qu'à l'achèvement du projet. En effet, les technologies, les systèmes d'information, ou encore les logiciels ne sont pas des objets matériels dont on peut offrir une représentation visuelle. Ils peuvent faire l'objet d'une description fonctionnelle mais si elle se veut exhaustive, elle est longue et coûteuse. De plus, les maquettes comme les modèles n'offrent qu'une analogie et une représentation partielle de l'ouvrage. Un prototype n'est pas ce qui précède la série comme en milieu industriel.

Enfin, pour Morley (2004), les spécificités et le mode de fonctionnement de l'organisation dans laquelle se déroule le projet font partie intégrante du projet.

A cette troisième caractéristique, il est possible d'en ajouter une quatrième relative à la notion même de succès ou d'échec d'un projet. En effet, le succès ou l'échec d'un projet n'a *a priori* aucun sens si ces notions ne sont pas spécifiées : quel critères de succès ? Respect des délais ? Fonctionnement de la technologie ? Généralisation de la technologie ? La littérature foisonnante sur les projets TI (Markus, 1983 ; Barki, Rivard et Talbot, 1994 ; Marciniak, 1996 ; Rivard, 2002 ; Morley, 2006) s'accorde à reconnaître la difficulté d'identifier les raisons de l'échec ou du succès d'un projet car la définition même du succès (ou de l'échec) est polysémique : elle varie en fonction des perspectives des parties prenantes des projets (Rivard, 2002). Ce qui pourra être un succès pour l'un (respect des délais et des coûts) pourra apparaître un échec pour une autre partie prenante du projet (non adaptabilité du système aux usagers). Marciniak (1996) insiste donc sur l'importance de préciser la notion même de succès ou d'échec dans le projet. Il nous faudra donc dans le cadre des projets étudiés, s'attacher à définir le succès ou l'échec par rapport aux acteurs et aux projets.

Pour gérer une activité aussi complexe que le développement d'une technologie (innovante ou

non) ou d'un système d'information, la « meilleure méthode » n'existe pas (Reix, 2002). Il est préférable de parler de mode de gestion de projet selon plusieurs dimensions. C'est pourquoi, dans la suite de notre réflexion, afin d'identifier la forme de pilotage la plus à même de favoriser la convergence des processus de décision/action et d'acquisition de connaissances, il convient d'identifier la configuration des projets.

2. LA CONFIGURATION ET LE PILOTAGE DES PROJETS

Il existe une grande variété de projets. Afin de caractériser cette variété, différentes classifications de projets ont été opérées par les chercheurs (ECOSIP, 1993 ; Clark *et al.*, 1988, Garel *et al.*, , 2003) en fonction de l'objet du projet, de sa structure, de la place économique du projet dans l'entreprise ou encore du client du projet (Giard, 1998 ; Garel, 2003).

Giard et Midler (dans ECOSIP, 1993) ont élaboré une grille afin d'analyser l'organisation des projets et d'identifier leur(s) dysfonctionnement(s). Cette grille se fonde sur trois axes :

- le déploiement temporel des projets : l'identification des phases et les modalités de passage d'une phase à l'autre conditionnent le processus de réduction des degrés de liberté des projets et par la suite son mode de pilotage ;
- la définition des acteurs intervenant dans le projet : définitions des responsabilités, modalités de coopération dans la définition des jalons ;
- les modes de relation dans les projets qui peuvent être contractuels ou organisationnels, hiérarchiques ou rapprochés physiquement.

Nous proposons de détailler cette grille qui nous permettra, dans l'analyse de nos cas, d'identifier l'organisation des projets étudiés et leurs éventuels dysfonctionnements, en vue d'un pilotage orienté vers la convergence.

2.1. Le déploiement temporel des projets

2.1.1. Les limites temporelles et les jalons du projet : les logiques de pilotage

Le périmètre du projet peut être défini par ses limites temporelles. Les limites d'un projet vont généralement d'un jalon amont, achevant une phase « d'avant projet » (l'étude de base et de détail du projet, sa définition) jusqu'à la réception (définitive) située peu après le début de l'exploitation de l'ouvrage (Midler, 1993b). Toutefois, l'auteur constate que le contenu de ces jalons diffère d'un projet à l'autre et est d'autant plus important qu'il révèle les logiques de

pilotage. Midler (1993b) décèle deux logiques de pilotage :

- le pilotage en « dérive », qualifiant des projets dont les chances d'aboutir sont fortes mais la date et le lieu d'achèvement sont incertains ;
- le pilotage en « *stop or go* ». Dans cette forme de pilotage, les jalons du projet sont de simples autorisations de passer à l'étape suivante sans assurance que le projet aboutira. Dès lors, cette forme de pilotage des projets implique une grande incertitude quant à l'avenir du projet.

2.1.2. Les phases des projets et leur dynamique

Il n'existe pas de standardisation des différentes phases des projets. Toutefois, Gautier et Lenfle (2004) distinguent pour simplifier, les phases du projet qui précèdent la décision de réaliser l'investissement « **l'avant projet** », de celles qui suivent la décision : **le déroulement des projets**.

« L'avant projet » regroupe les études préalables et générales (les études de faisabilité technique, économique et financière) et constitue, selon le *Dictionnaire de Management de projet*, l'étude sommaire de l'ouvrage permettant de définir les principales caractéristiques nécessaires à la prise de décision quant à la suite à donner au projet. Ces phases en amont des projets ont été identifiées par Cooper et Kleinschmidt (1996) comme un des principaux facteurs de succès des projets, puisqu'elles servent de base à l'évaluation du contrat entre le maître d'ouvrage (MOA) et le maître d'œuvre (MOE). Cependant, Gautier et Lenfle (2004) constatent que cette phase n'est appréhendée que par défaut dans les travaux classiques sur le management de projet.

Quant à Midler (1993b), en cherchant à dresser le portrait et les responsabilités du chef de projet, il identifie trois grandes phases des projets :

- **la phase de créativité** comprenant la nomination des acteurs projets et des groupes projets et l'élaboration d'une identité du projet à travers la mobilisation des acteurs. L'objectif de cette phase est de « *susciter et d'orienter des voies de créativité en fonction des spécificités des programmes dont ils ont la charge* » (Midler, 1993b, p. 136). Pendant cette phase, les possibilités et les contraintes sont explorées ;
- **la phase de verrouillage** traduisant la stabilisation progressive du projet afin d'assurer une convergence entre les acteurs par « focalisation progressive », c'est-à-dire en prenant en compte simultanément (et non par phase successive) les différents aspects du projet. L'ensemble des variables du projet sont fixées (cahier des charges, choix techniques, plannings, etc.) ;

- **la phase de mise en œuvre**, phase finale du projet. Cette phase comprend l'exploitation de l'ouvrage.

Concernant spécifiquement les projets TI, les phases sont ordonnées dans le temps selon la logique de construction des produits. Ce découpage, dénommé « cycle de vie des projets » (Robey et Markus, 1984) introduit un jalonnement des projets qui permet au commanditaire du projet de valider progressivement les livrables et d'orienter le projet (Morley, 2006). Pour Markus et Robey (1984), la description du cycle de vie permet de délimiter les responsabilités des acteurs lors de chacune de ces phases et de définir les contraintes budgétaires afin de mettre au point des critères d'évaluation tout au long du processus. Le cycle de vie est unique au projet mais des cycles de vie génériques ont été élaborés afin de guider le découpage des projets : ce sont les modèles de développement⁴³.

2.2. La définition des acteurs intervenant dans les projets

2.2.1. Les acteurs des projets

Un acteur dans un projet est une personne qui joue un rôle (c'est-à-dire qu'elle a une responsabilité spécifique et effectue des activités) dans le déroulement du projet (Morley, 2006). Quatre types de rôle sont distingués dans les projets technologiques :

- **le maître d'ouvrage** (MOA) est le client et propriétaire du projet, appelé également donneur d'ordres ou promoteur du projet. Il est porteur des connaissances de contexte et des connaissances des problèmes d'application (Reix, 2001). Pozzebon (2004) et Pozzebon et Pinsonneault (2005, 2006) évoquent les « *connaissances locales et spécifiques* », définies comme « *les connaissances pratiques qui sont hautement spécifiques à chaque entreprises*⁴⁴ » (Pozzebon et Pinsonneault, 2006, p.4) ;
- **le maître d'œuvre** (MOE) (le fournisseur et prestataire) est choisi par le MOA. Dans le domaine des projets technologiques, il est généralement responsable du développement, de l'adaptation de la technologie ou encore de son exploitation ou implantation. Le MOE

⁴³ Reix (2002), de même que Morley (2006) identifient des modèles de développement, par phases linéaires et successives (le *code and fix*, la *transformation automatique*, le *modèle de la cascade*, le *modèle en V*, et le *modèle en W*) ou par itérations (le cycle RAD, le *modèle évolutif* ou encore le *modèle en spirale*). Ces derniers, plus flexibles, sont privilégiés dans le cadre de développement de technologies innovantes. Nous avons noté grâce aux études menées par les chercheurs en systèmes d'information et fondées sur la théorie de l'ANT (Cf. point 1.3.) (Bloomfield et Best, 1992 ; Bloomfield et Vurdubakis, 1994 ; Monteiro et Hanseth, 1996) qu'il est préférable de privilégier des méthodes de développement favorisant les interactions socio-techniques comme le modèle en spirale récemment développé.

⁴⁴ « *Practical knowledge that is highly specific to each particular firm* » (Pozzebon et Pinsonneault, 2006, p.4).

porte les connaissances techniques et méthodologiques et plus précisément les « *connaissances globales et des connaissances métiers* » (Pozzebon et Pinsonneault, 2005, 2006). Il connaît « *les principes universels ou « globaux » se référant aux caractéristiques généralisables qui peuvent être séparées des cadres particuliers et appliquées plus largement*⁴⁵ » (ibidem, p. 122) ;

- **l'équipe projet** rassemble les différents acteurs affectés au projet (le chef de projet, des consultants, des analystes, des développeurs, etc.) ;
- **les utilisateurs** peuvent présenter différents niveaux (les décideurs, les gestionnaires et les utilisateurs finals) (Morley, 2006).

Toutefois, les responsabilités, les rôles et le poids de chacun des regroupements d'acteurs varient en fonction des configurations des projets.

2.2.2. Le poids de l'acteur projet

Une des configurations de projet la plus répandue est celle fondée sur le poids de l'acteur projet (chef de projet ou directeur de projet) par rapport aux acteurs métiers (Clark *et al.*, , 1988). Les auteurs ont identifié quatre configurations différentes :

- le projet en structure fonctionnelle (« *Functional Organization* »), où aucun individu n'a la responsabilité du processus global ;
- le coordinateur de projet (« *Lightweight Project Manager* »), où il existe un acteur responsable de la coordination des activités. Cependant, il n'a pas d'accès direct aux acteurs métiers intervenant sur le projet. Son rôle se cantonne à animer les instances de coordination collective, la décision restant le fait de la responsabilité des hiérarchies métiers ;
- le directeur de projet (« *Heavyweight Project Manager* »), où le poids de l'acteur projet est considérable : il a une forte délégation de la direction générale, elle lui reconnaît la possibilité d'arbitrer les conflits, de négocier les moyens accordés au projet, l'équipe de chefs de projet-métier est sous sa responsabilité hiérarchique ;
- le projet sorti (« *Tiger Team Organization* »), où durant le projet, les acteurs qui travaillent au projet ne sont plus rattachés à leurs structures métiers initiales, et sont placés sous l'autorité du directeur de projet.

⁴⁵ « Universal or 'global' principles refer to generalizable features that may be divorced from particular settings and applied more widely » (Pozzebon et Pinsonneault, 2005, p.123) traduit par le chercheur.

2.3. Les relations entre les acteurs dans les projets

Tout d'abord, la relation entre MOA et MOE est étudiée afin de comprendre son implication dans le pilotage du projet (2.3.1.). Puis, l'étude de cette relation est étendue à l'équipe projet (2.3.2.), afin de se consacrer enfin aux relations avec les utilisateurs et cerner leurs modes de participation dans les projets (2.3.3.).

2.3.1. Le contrat entre maître d'ouvrage (MOA) et maître d'œuvre (MOE) : la clé du projet ?

Pour Marciniak et Rowe (1997) le type de contrat liant les réalisateurs du projet est un point capital. En effet, Giard (1998) souligne que le pilotage d'un projet est nécessairement influencé par la manière dont, au départ, sont négociées les contraintes et les possibilités d'une renégociation ultérieure avec les clients. Aussi, Ben Mahmoud-Jouini et Pluchart (2004) soulignent que la négociation entre le prestataire et le promoteur du projet est fonction de la nature de leur relation et du contrat « *la négociation entre le prestataire et le donneur d'ordres relève plus que jamais de la relation qu'entretient le maître d'ouvrage avec le prestataire et de la nature du contrat passé* » (ibidem, p. 79). Déjà en 1986, Hocquart soulignait le rôle clé joué par le contrat entre prestataire et donneur d'ordres : « *le contrat qui accompagne le projet joue un rôle clé, non seulement parce qu'il va définir ex ante les règles de répartition de la performance entre le client et le groupement, mais parce qu'il va structurer les comportements qui pourraient générer cette performance potentielle* » (Hocquart, 1986, cité par Ben Mahmoud-Jouini et Pluchart, 2004). Fray, Giard et Stockes (1993) ont identifié deux systèmes de pilotages économiques des projets : le pilotage à coûts contrôlés et le pilotage à rentabilité contrôlée.

Les projets à coûts contrôlés se caractérisent par le fait que leurs spécifications, ressources, débouchés, budgets, organisations et échéanciers sont paramétrables *a priori* (Ben Mahmoud - Jouini et Pluchart, 2004) et donc en phase d'avant projet. Une partie de ces éléments est précisée dans le cadre d'un contrat négocié et conclue entre le maître d'ouvrage (promoteur) et le maître d'œuvre (prestataire). Ces paramètres ne peuvent être modifiés que par renégociation du contrat entre les parties prenantes et seulement lorsque des changements environnementaux le justifient. Ainsi, au moment de l'affaire, le prestataire anticipe un gain du projet.

Les projets à rentabilité contrôlée, quant à eux, se définissent comme des projets de développement de nouveaux produits devant être vendus sur un marché concurrentiel. La définition des spécifications techniques, du coût et des délais suppose ici l'existence d'un ou

plusieurs acteurs de l'entreprise, qui jouent le porte-parole de ces clients inconnus.

2.3.2. Les liens entre MOA et MOE : quel mode de pilotage pour la convergence du projet ?

La question des liens entre MOA et MOE implique pour le maître d'ouvrage, la question du mode de pilotage du maître d'œuvre. D'une dichotomie stricte entre ces entités, héritée d'une perspective taylorienne typiquement française⁴⁶ et impliquant un pilotage séquentiel et linéaire ; les chercheurs (Midler, 1993a, 1998 ; Garel, 2003b) comme les praticiens se sont tournés vers une conception davantage participative et itérative des relations entre MOA et MOE : l'ingénierie simultanée (ou développement concourant) impliquant un pilotage par l'aval.

Cette vision concourante favorise un pilotage davantage orienté vers une perspective de convergence. Si cette remise en cause date de plus d'une dizaine d'années, elle reste toutefois d'actualité dans le cadre des projets du domaine public, projets contraints légalement à cette dichotomie. C'est pourquoi, dans la suite de nos réflexions (point 3.3.), nous nous attacherons à identifier dans quelles mesures les préconisations des chercheurs peuvent être opérationnalisées dans les projets de la sphère publique.

2.3.2.1. D'une relation dualiste et contractuelle des relations entre MOA et MOE...

La séparation de ces deux fonctions a pour objectif initial de différencier et d'identifier clairement les responsabilités du client de celles du prestataire. Le caractère désuet et non opérationnel de cette dichotomie stricte est révélé à travers trois critiques qui apparaissent comme autant de freins à l'instauration d'une convergence.

Tout d'abord, la coupure MOA/MOE s'associe à une relation client-fournisseur. **L'ingénierie divise la conception en deux versants bien distincts** : d'un côté, le MOA qui définit les objectifs, de l'autre, le MOE qui a la charge de les réaliser. Or, construction du but et résolution du problème ne sont que les deux faces indissociables du processus de conception (Simon, 1991). La pertinence et le réalisme du cahier des charges ne peuvent s'explorer indépendamment de l'élaboration d'une réponse, dans le processus heuristique de Schön (1983). Midler (1998), en s'appuyant sur les propos de Hatchuel (1995), rappelle qu'il ne suffit pas de constater qu'il est de l'intérêt du MOA de définir un bon cahier des charges, mais

⁴⁶ Quarante ans d'organisation taylorienne ont profondément différencié les cultures professionnelles des métiers de l'amont (conception) et de l'aval (exécution). Cette dichotomie est une exception purement française (un constat étayé par l'inexistence de traduction anglaise de ces termes).

que les connaissances indispensables à une bonne cible d'objectifs se situent du côté de l'art des hommes qui conçoivent (Hatchuel, 1995).

De plus, cette dichotomie entraîne **une vision purement contractuelle de la conception**. Le cadre des appels d'offres défini *a priori*, s'accorde difficilement avec l'incertitude et les processus heuristiques inhérents à toute conception innovante (Garel, 2004).

Enfin, cette coupure caractéristique du modèle de l'ingénierie classique **n'intègre pas la dimension de la production des connaissances nécessaires à la conception**. Midler (1998) rappelle que ce modèle part du postulat que les compétences et expertises existent. Il n'intègre donc pas la question de leur constitution et de leur évolution. Or, l'économie actuelle nécessite d'investir dans « *la constitution d'expertises qui permettront d'anticiper et de susciter une demande qui, au départ, n'existe pas* » (Midler, 1998, p. 6).

Ainsi, ces critiques adressées à la dichotomie MOE/MOA, soulignent la pertinence de former un projet dont les acteurs favorisent, chacun à leur manière, la convergence du projet. Par conséquent, les chercheurs en gestion de projet (Garel, 2003b) ont identifié différents moyens de dépasser cette dichotomie afin d'envisager une vision plus participative des relations.

2.3.2.2. ...Vers une vision participative : l'ingénierie concourante à travers la négociation, la coopération et le renforcement du rôle du chef de projet

Cette vision participative s'intègre dans le modèle de l'ingénierie concourante impliquant un pilotage par l'aval (Midler, 1995) où l'organisation suscite les acteurs métiers dès les phases amont du projet. L'organisation simultanée de l'aval et de l'amont permet alors d'intégrer les besoins de chaque métier le plus tôt possible, ainsi que les fournisseurs préalablement sélectionnés et les clients. En d'autres termes, « *il s'agit de commencer le projet le plus tôt possible afin de tirer parti des degrés de liberté amont et de l'achever vite* » (Garel, 2003b, p. 85). A travers ce modèle de l'ingénierie concourante, les chercheurs (Midler, 1995 ; Garel, 2003, 2004) insistent sur l'importance des critères de sélection du MOE, sur les dispositifs de coordination et de coopération, sur le processus de négociation et d'évaluation et enfin sur l'importance du chef de projet.

❖ De nouveaux critères de sélection du MOE sont opérés par le MOA : la compétence et la volonté de coopérer

Le point clé de la contractualisation traditionnelle (la consultation par appel d'offres) joue un rôle plus faible. La consultation est plus précoce. Son résultat n'est pas d'apprécier une réponse à une question précise mais d'évaluer une compétence au développement et de tester une volonté à coopérer. Dès lors, l'enjeu n'est pas de sélectionner le « moins disant », à ce

stade où le chiffrage n'est pas représentatif, mais plutôt de choisir celui qui a la meilleure dynamique d'apprentissage du problème. Les processus d'agrément *a priori* des fournisseurs reposent alors sur les expériences antérieures. Par ailleurs, la possibilité d'aléas ou d'évolution au cours du contrat est intégrée, à la différence du modèle de l'ingénierie où l'objet du contrat est d'être exactement exécuté et sert de base au règlement du contentieux en cas de défaillance.

❖ De nouveaux dispositifs de coordination : la coopération et la communication

Le modèle linéaire ne permet pas de trouver les bons compromis car l'irréversibilité empêche les acteurs de l'aval de peser dans les choix. Par conséquent, pour Midler (1998), la coordination cherche à permettre l'expression de tous les points de vue très tôt, « *son maître mot est l'anticipation* » (Midler, 1998, p. 9). Il est donc primordial que tous les acteurs du développement interviennent non pas séquentiellement, mais ensemble tout au long du projet, et ce le plus tôt possible (Garel, 1994, 1996). Ainsi, le MOA doit être en contact permanent avec le MOE pour communiquer au mieux sur les possibilités techniques et les services pouvant être fournis. Or, la coopération entre les différentes entités du projet peut s'avérer délicate (Midler, 1993). C'est pourquoi, de nouveaux impératifs devraient être intégrés par la MOA et la MOE : augmenter la représentation des agents métiers dans les projets, développer l'autonomie et la compétence professionnelle des acteurs techniques de base, les responsabiliser sur les résultats, assurer l'engagement collectif du métier derrière ses représentants dans le projet. Deux méthodes de coordination sont prévues : une démarche de conception qui insiste sur l'engagement d'un but à atteindre (coordination par objectifs et résultats), et un contrôle centré sur les moyens et le processus de conception (coordination procédurale). Les acteurs s'entendent, au départ, sur les critères d'appréciation des problèmes et leurs modalités de traitement, afin d'inciter par les clauses du contrat, à remonter les problèmes le plus tôt possible avant que le coût de la modification ne soit trop grand (communications fréquentes, planification commune, méthodes de contrôle qualité, obligation de jouer la transparence, etc.).

Par ailleurs, la communication revêt un caractère essentiel dans ce pilotage par l'aval. Elle permet d'une part, de négocier et discuter pour faire avancer non pas séquentiellement mais de façon concomitante le projet et d'autre part, de revoir à chaque moment la cohérence de l'identité qui se façonne progressivement. Cette communication passe d'ailleurs par le rapprochement physique des acteurs et la formation d'équipes projets permettant ainsi le compromis global et non l'optimisation locale.

❖ Un processus de négociation

La gestion de projet tient pour Midler (1993a) à un judicieux équilibre entre deux principes. Le premier est la recherche de compromis entre les acteurs en acceptant que le projet évolue sous leurs pressions (dans la mesure où ils sont responsabilisés sur les résultats). L'objectif est de faire en sorte que les individus identifient au plus tôt tous les obstacles qui risquent d'empêcher la réalisation de leurs engagements. Le second principe est l'affirmation d'une identité autonome afin que le projet ne devienne pas l'otage des stratégies des intervenants. Ainsi, lorsque des désaccords sont constatés, des processus de « négociation créatrice » doivent se mettre en place. Ces processus se déclenchent dans deux sens : vers le projet, pour trouver un compromis admissible, mais aussi vers les juges, qu'ils soient des personnes ou des outils, afin d'accorder leurs critères ou, au moins, de construire une « matrice de passage ». Plus spécifiquement dans le cadre de projets technologiques, Pozzebon et Pinsonneault (2005) appuient le besoin de médiation et de négociations entre les connaissances globales des prestataires et les connaissances locales et spécifiques des acteurs de l'organisation dans lequel le système est implanté.

❖ Un processus d'évaluation

Chaque intervenant doit être responsabilisé par rapport aux engagements de délai, de coût et de qualité qui lui auront été attribués. D'où la nécessité de **dispositifs d'évaluation** tout au long du projet. La responsabilisation sur le résultat vise à inciter celui qui s'y trouve contraint, à identifier au plus tôt tous les obstacles qui risquent d'empêcher la réalisation de ses engagements. Par ailleurs, cette exigence d'évaluation est également soulignée par les chercheurs du CSI (Callon, Larédo, Mustar, 1995) ou encore par les auteurs se penchant plus exclusivement sur les expérimentations menées dans les projets technologiques (Thomke, 2003). Les chercheurs soulignent la pertinence de procédure d'évaluation dans le processus de décision, « *l'évaluation constitue une pièce essentielle* », (Callon, Larédo et Mustar, 1995, p. 15). De plus, la non communication de critères d'évaluation avant le lancement des expérimentations peut paralyser le partenaire (Segrestin, 2003).

❖ La réaffirmation du rôle du chef de projet (ou directeur projet)

Enfin, pour limiter les effets néfastes du décloisonnement des responsabilités, les chercheurs soulignent l'importance du chef de projet (ou directeur de projet) identifié par Midler (1993b) comme « l'acteur projet ». Cet acteur possède désormais une responsabilité globale sur tout ce qui peut affecter le projet depuis les phases d'avant projet, jusqu'à la fin du projet : il oriente le projet et détient une grande autonomie d'organisation et de méthodes dans le cadre de métarègles (Jolivet et Navarre, 1993). Dans cette perspective, le chef de projet possède, à la

fois le rôle de la définition des objectifs (MOA) et de leur mise en œuvre (MOE). Néanmoins, ce renforcement du poids du chef de projet implique plusieurs modalités de mise en œuvre qui tiennent en particulier aux compétences et à la personnalité du chef de projet, à la formation de l'équipe projet et aux nécessaires coopérations inter-organisations.

2.3.3. Le chef de projet et l'équipe projet : un rôle dynamique et prépondérant pour la convergence du projet

C'est au chef de projet que revient d'affirmer l'identité du projet et de gérer sa convergence : *« sa mission n'est pas la réussite d'une fraction du projet mais de la résultante de toutes les interventions, l'optimisation du compromis global en fonction des buts bien particuliers que sont les siens »* (Midler, 1993b, p. 133). Cette identité n'existe pas au départ, elle est à construire et le rôle du chef de projet apparaît alors essentiellement évolutif, en fonction de la dynamique du projet.

Garel *et al.* (2003) identifient quatre types de compétences que le chef de projet doit mobiliser : la compétence instrumentale du pilotage de projet, la maîtrise des champs techniques impliqués dans le projet, la compréhension des spécificités du projet, identifiées comme les *« hard skills »* par Pant et Baroudi (2008), et enfin la compétence sociale, assimilée aux *« soft skills »* (Pant et Baroudi, 2008). Concernant cette dernière compétence, les chercheurs (Briner *et al.*, 1993 ; Belzer, 2001 ; Pant et Baroudi, 2008) insistent sur l'importance des compétences de communication et de *leadership* du manager de projet, compétences identifiées comme critiques à la réussite des projets. De plus, pour Belzer (2001) ainsi que Pant et Baroudi (2008), les compétences en management des relations sont essentielles pour assurer la satisfaction des parties prenantes du projet au cours de toutes les étapes du projet. Midler (1993b), quant à lui, souligne spécifiquement l'importance de l'influence du chef de projet. En effet, la principale difficulté qui se présente au chef de projet est de parvenir à mobiliser des acteurs hétérogènes et multiples, sur lesquels il n'a pas forcément de pouvoir formel : *« le problème de l'acteur projet n'est pas de faire (il n'en a, à l'évidence, pas les moyens) mais d'influencer judicieusement ceux qui font »* (Midler, 1993b, p. 140). L'auteur reconnaît un « ingrédient » essentiel à cet exercice de l'influence : l'intéressement, provenant directement de la théorie de l'acteur-réseau.

L'intéressement, revient à créer, renforcer et élargir le réseau des acteurs dont les contributions peuvent s'avérer utiles au projet. Il ne s'agit pas d'exercer essentiellement une autorité formelle mais de parvenir à intéresser des acteurs autour du développement d'un projet pour aboutir à la réussite du projet. Midler (1993) souligne par ce biais, l'importance pour le chef de projet de « mettre en scène » le projet et ses objectifs, de faire naître des

anticipations visant à intéresser des acteurs dans le projet.

Toutefois, l'étendue et la diversité de ces compétences ne semblent pouvoir être réunies chez un seul homme. Il semble préférable de favoriser la constitution de la compétence collective de l'équipe projet (Midler, 1993a ; Picq, 1999). Le succès de la composition de l'équipe projet provient plus d'un dosage délicat entre la compétence collective et l'expertise individuelle (Garel *et al.*, 2003)⁴⁷. Midler (1993a), à travers la définition de méta-règles, appuie le nécessaire partage d'une vision commune du projet et ce malgré la diversité des profils des membres de l'équipe et des compétences et tempérament de chacun. Cette vision commune doit permettre de faire face aux nombreuses difficultés que va rencontrer le projet. Cette construction d'une vision partagée repose sur des relations de confiance mutuelle des acteurs projets, de transparence et de droit à l'erreur.

Par conséquent, le pilotage des projets dans une optique de convergence serait, en grande partie, le fait du chef de projet, appuyé par une équipe de projet partageant une vision commune.

2.3.4. Les utilisateurs : leur participation dans les projets

Dans le cadre de projet technologique, nous considérons les utilisateurs, comme les acteurs amenés à utiliser et développer un usage de la technologie.

La participation des utilisateurs comme critère de réussite des projets technologiques provient initialement de la conception démocratique du développement des technologies énoncée par l'école socio-technique de Trist et Bramforth (1951) (*Cf.* Chapitre 1, point 2.2.1.). Elle apparaît comme essentielle dans la réussite des projets technologiques, à la fois par les praticiens et par les chercheurs (Markus et Robey, 1984 ; Barki et Hartwick, 1989, 1994 ; Barki *et al.*, 2001 ; Aubert *et al.*, 2004), et s'inscrit pleinement dans le pilotage par l'aval des projets. En effet, elle aiderait à concevoir des systèmes de qualité qui produiront la satisfaction des utilisateurs (Hwang et Thorn, 1999). Elle offrirait une légitimation au manager du projet et un instrument pour contrôler l'ensemble du projet (Kawalek et Wood-Harper, 2002), et enfin elle constituerait un dispositif de frein à la résistance au changement (Morley, 2006).

Après avoir présenté les différentes relations entre les groupes d'acteurs d'un projet et leur

⁴⁷ La sélection des acteurs projets repose sur trois critères majeurs (Garel, 2003a) : les compétences requises pour mener à bien le projet, la disponibilité des individus détenant ces compétences et leur motivation à s'engager dans de tels projets (attraits de la nouveauté, envie de prise de risques, ou encore attrait d'une expérience professionnelle à large spectre).

implication sur le mode de pilotage, nous souhaitons terminer la question du pilotage des projets en abordant une autre facette de ce pilotage : la gestion des conflits. Cette gestion est d'autant plus importante que le conflit est identifié comme « récurrent » (Morley, 2004) dans les projets.

2.3.5. La gestion des conflits dans les projets

A travers l'approche de la gestion des conflits des projets, nous allons voir que différents travaux envisagent la gestion des projets technologiques à travers des perspectives dites comportementalistes. Les auteurs s'attachent alors à comprendre l'émergence des conflits et les raisons du succès ou de l'échec des projets en empruntant une perspective politique ou culturelle. Puis, nous nous concentrerons sur les travaux spécifiques à la gestion des conflits.

❖ Les perspectives comportementalistes

Les travaux de ces perspectives s'inscrivent dans un cadre rattaché à l'analyse stratégique des organisations (Crozier et Friedbger, 1977). Ces travaux orientés vers une approche descriptive du système d'acteurs cherchent à déterminer les rôles et les interactions des acteurs dans la réussite ou l'échec des projets. Deux catégories de travaux sont identifiables. La première catégorie étudie les comportements organisationnels (Lucas, 1973 ; Markus et Robey, 1984), ou tente de déduire les rôles et les comportements qui peuvent être considérés comme des facteurs d'échec (Bostrom et Heinen, 1977 ; Ginzberg, 1981⁴⁸). La seconde catégorie de travaux (Zmud, 1979 ; Ives et Olsen, 1984 ; Barki et Hartwick, 1994) définit conceptuellement et théoriquement les comportements des acteurs liés au processus de mise en œuvre. Ici, les chercheurs considèrent que *« la réussite de la mise en place des systèmes d'information (basés sur un support technologique) est tributaire de l'attention portée aux problèmes de comportement organisationnel qu'impliquent leur processus de conception, d'implantation et d'utilisation »* (Lucas, 1973, p.27).

Dans une perspective politique, Besson (1999) indique qu'au cours du déploiement de la technologie, des conflits apparaissent autour de la question de la gouvernance, des conflits d'influence et de buts. Ces conflits sont le fait de la déstabilisation organisationnelle provoquée par le déploiement de la technologie. Pour Besson et Rowe (2001), la mise en scène du projet par les concepteurs, les anticipations des impacts et les marges de manœuvres

⁴⁸ Ginzberg (1981) a identifié six facteurs clés : la planification du projet, l'engagement dans le projet à l'échelle de l'ensemble de l'organisation, l'étendue et la précision de l'analyse effectuée concernant les besoins des utilisateurs, la responsabilité des utilisateurs vis-à-vis de l'application SI, l'engagement dans le changement, et l'appropriation du SI par les utilisateurs.

perçues par les acteurs conditionnent la réussite du projet.

A côté de cette perspective politique, les chercheurs s'attachent aux tensions culturelles dans la conduite des projets (Robey et Azvedo, 1994 ; Barley, 1986 ; Carton, 1999). Les auteurs mettent alors en évidence le fait que l'organisation du projet et l'équipe de déploiement peuvent être culturellement influencées. Ils insistent ici sur la confrontation de différentes cultures à l'origine potentielles de conflits, impliquant des modes opératoires et des compétences métiers différentes (Besson, 1999). Cette confrontation des cultures a notamment été soulignée par Mayrhofer et Barmeyer (2002) dans un contexte tout à fait particulier celui des fusions-acquisitions internationales. Or, à une moindre échelle, de fortes différences culturelles marquent les projets ENT. En effet, les nouvelles formes de partenariat imposées par le Ministère dans la conduite de ces projets, impliquent une collaboration étroite entre des entités aux aspects culturels différenciés : les acteurs de la sphère publique (les collectivités et les rectorats) et les acteurs de la sphère privée (les prestataires privés fournissant et développant la technologie).

Il apparaît que la perspective offerte par l'ANT permet de rassembler en un tout cohérent ces différentes perspectives dans la mesure où elle ne cherche pas à rendre compte des différences culturelles et des perspectives politiques, mais les intègre implicitement en se focalisant sur les interactions des acteurs entre eux et avec la technologie. Le facteur social, culturel ou politique ne peut être avancé que s'il laisse des traces dans le réseau. C'est pourquoi, sans rejeter ces perspectives, nous privilégions l'approche de l'acteur-réseau pour comprendre le déroulement des projets.

❖ La gestion des conflits

Pour Thomas (1992), le conflit se définit comme « *un processus qui commence dès lors qu'une partie perçoit que l'autre affecte négativement, ou est sur le point d'affecter négativement, quelque chose d'important pour elle*⁴⁹ » (ibidem, p. 653). De plus, Fréchet (2004) souligne que les conflits sont reconnus depuis longtemps comme un sujet d'importance majeure pour les décideurs.

La fréquence des conflits dans les projets est, pour Marciniak (1996), la conséquence des caractéristiques propres aux projets :

- la différenciation organisationnelle fruit de l'hétérogénéité des acteurs du projet (selon leur position, les acteurs ont accès à des informations différentes et sont conduits de ce fait, à

⁴⁹ « *The process that begins when one party perceives that the other has negatively affected, or is about to negatively affect, something that he or she cares about* » (Thomas, 1992, p.653).

interpréter distinctement les problèmes posés et à envisager des solutions qui peuvent être divergentes) ;

- la forte interdépendance des acteurs pouvant donner lieu à des perceptions de manœuvre d'obstruction (réelles ou imaginaires) ;
- le partage limité des ressources ;
- les changements dont les projets sont porteurs ;
- et enfin la forte imprévisibilité inhérente à la conduite du projet.

La littérature nous apprend que la gestion des conflits apparaît désormais comme prépondérante à la réussite des projets. Le conflit n'est donc plus identifié comme un dysfonctionnement qu'il faut à tout prix éviter et garder sous contrôle, comme dans la perspective du « *Flight Conflict* » (Cheung et Chuah, 1997 ; Jameson, 1999), mais comme pouvant être positif au projet, s'il est géré. La gestion du conflit n'est plus envisagée dans une optique d'exclusion du conflit mais bien plus d'émergence et d'explicitation le plus tôt possible, pour être régulée en amont du projet (Midler, 1995 ; Picq, 1999). Midler (1993a) à travers l'édition de sa première méta-règle, insiste sur la nécessaire construction d'une vision commune de l'équipe projet, construction possible grâce à l'émergence explicite et précoce des conflits (Midler, 1995 ; Picq, 1999). Leclair (1993) et Thomas (2002) soulignent la dimension consubstantielle du conflit au projet dont il faut savoir tirer parti. Vaaland (2004) montre que les relations tendues entre des membres d'un projet peuvent avoir des effets bénéfiques sur le projet en amenant chacune des parties à comprendre les perceptions différentes de l'autre partie sur les causes du conflit.

Concernant le mode de résolution des conflits, Marciniak (1996) montre dans une étude menée auprès de vingt-quatre projets informatiques et près de mille répondants, que l'ignorance des conflits a un impact négatif sur les résultats des projets alors que la confrontation des points de vue a un effet positif. Quant à Midler (1993b), il assigne au chef de projet et son équipe projet, le rôle d'identifier et de gérer les conflits « *les équipes projet sont [...] des machines à faire émerger les conflits* » (Midler, 1993, p. 137). Par conséquent, le chef de projet doit être en mesure de détecter les problèmes et de contribuer à la recherche d'un compromis judicieux avant que l'irréversibilité du projet ne dicte une solution d'urgence.

Toutefois, cette prédominance accordée à la gestion des conflits peut-elle se confondre avec le poids prépondérant accordé aux controverses par les chercheurs de l'ANT ?

❖ **Eclaircissements sur les notions de conflit et de controverse : une relation inclusive ?**

En croisant les travaux sur la gestion de projet (Midler, 1993a et b) et ceux issus de la théorie

de l'acteur-réseau, nous pouvons noter que deux notions apparaissent proches et ne sont pourtant que rarement utilisées réciproquement par les chercheurs : les notions de conflit pour les gestionnaires de projet et de controverse pour les chercheurs du CSI. Chacun des deux courants n'emprunte que rarement ces deux notions, ils restent respectivement cloisonnés autour du concept de conflit pour la gestion de projet et de controverse pour l'ANT⁵⁰. S'agit-il d'une simple différence terminologique ou d'une différence conceptuelle et/ou dimensionnelle ? Ces deux notions recouvrent-elles une même réalité ? Sont-elles compatibles ?

Le conflit semble, avant tout, être un phénomène uniquement social. En effet, il est une représentation individuelle pour Diné (2007) qui émerge à partir du moment où un individu désigne l'une de ses relations avec un autre individu comme problématique. Il est un phénomène social fondé sur les perceptions des acteurs au conflit pour Gaski (1984). Ni l'occurrence ni le résultat du conflit ne peuvent être complètement et rigidelement déterminés par des circonstances objectives (Deutsch, 1973). Dès lors, l'analyse et la gestion du conflit nécessitent d'identifier les perceptions de chacun des acteurs sur les aspects fondamentaux du conflit.

A contrario, la perspective de la controverse des chercheurs du CSI est plus large que celle du conflit. En effet, en reprenant les fondements des auteurs de l'ANT (Callon, 1981 ; Latour, 2006), nous distinguons la controverse du conflit sur plusieurs critères :

- une controverse évoque bien plus qu'un simple désaccord entre deux acteurs : caractérisée par le débat qu'elle implique et l'argumentaire que les acteurs développent. Par conséquent, la controverse se déploie, un propos sans suite ne peut être qualifié de controverse ;
- une controverse n'implique pas seulement des acteurs mais aussi les objets circulant entre eux.

Dès lors, le conflit semble contenir un caractère uniquement social tandis que la controverse possède un caractère socio-technique.

Sans trahir les propos des auteurs, la notion de controverse est privilégiée (et affinée) par les chercheurs de l'ANT en ce sens qu'elle permet d'envisager les confrontations entre les acteurs autour des objets techniques et laisse des traces dans le réseau. Elle permet donc de suivre l'évolution des associations et de l'objet technique. Evoquer la controverse implique pour le chercheur de retracer les intermédiaires au cœur de celle-ci, les argumentaires développés par

⁵⁰ Latour (1989) dans son ouvrage *la Science en action*, utilise sporadiquement le terme de conflit, sans toutefois clairement le définir et le positionner par rapport à la controverse.

les parties prenantes et les effets sur le réseau et ses associations. La notion de conflit, quant à elle, apparaît plus restrictive puisqu'elle se concentre uniquement sur les interactions entre les individus sans y faire participer les objets. De plus, les argumentaires développés par les acteurs n'apparaissent pas au centre des préoccupations des chercheurs. Ce qui l'est davantage c'est la façon dont ce conflit va pouvoir être résolu, même si les auteurs prennent en considération ses effets sur le projet (Barki et Hartwick, 1994). Enfin, la notion de controverse semble avoir une connotation plus positive puisqu'elle implique de « controverser », c'est-à-dire de discuter et de débattre. Finalement la perspective de la controverse, que nous avons privilégiée, implique pour le chercheur de faire davantage preuve d'empathie afin d'identifier l'argumentaire développé par les acteurs et la place des objets.

Attaché à la dynamique des projets, nous privilégierons la notion de controverse tout au long de notre recherche, tout en gardant à l'esprit que ces deux notions sont proches. Ce sont les traits observés par le chercheur qui diffèrent. Notre regard sur le projet empruntera celui de la controverse, tandis que nous puiserons également dans les travaux des chercheurs sur la résolution des conflits.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 10) rend compte des caractéristiques de chacune de ces notions et de la focalisation du chercheur :

Tableau 10 : Caractéristiques des conflit et controverse pour le chercheur

Conflit Focalisation du chercheur sur :	Controverse Focalisation du chercheur sur :
Phénomène social	Phénomène socio-technique
Perspective individuelle	Perspective collective et hybride
Provient de la perception des acteurs	Provient de la perception des acteurs mais implique un débat et des argumentaires : elle se déploie
Peut avoir des effets négatifs ou positifs sur le projet en fonction de la façon dont il est géré	Permet de tester la solidité des liens des membres du réseau
Gestion du conflit	Identification et suivi des controverses

En synthèse sur la gestion des projets

Déceler le mode de pilotage des projets revient à identifier :

- leur déploiement temporel, c'est-à-dire les différentes phases du projet et les modalités de passage d'une phase à l'autre (les jalons) ;
- les acteurs, leurs rôles, leurs poids respectifs et notamment celui du chef de projet ;
- les relations entre les acteurs projets : leur mode de coordination, leur type de contractualisation.

Le pilotage par l'aval favorise la convergence entre les processus d'action/décision et les processus d'exploration et d'acquisition de connaissances et nécessite :

- une sélection des prestataires/fournisseurs en amont des projets et une relation fondée sur des négociations et des critères en lien avec le projet ;
- une conception participative des relations entre MOA et MOE ;
- des processus de négociation et d'évaluation ;
- un poids prédominant du chef de projet, dont les « *skills competencies* » sont fortes et appuyées par une équipe projet « unie » ;
- une participation active des groupes du projet, le plus en amont possible.

Nous intéressant à des projets technologiques conduits dans le domaine public, il convient de se poser la question de savoir si ces principes de fonctionnement attachés au domaine privé, sont applicables dans le domaine public.

3. LA MÉTHODE PROJET DANS LE SECTEUR PUBLIC : UNE TRANSPOSITION PROBLÉMATIQUE

Après avoir exposé les configurations des projets technologiques et leur pilotage spécifique à leur convergence (l'ingénierie concourante ou pilotage par l'aval), il convient à présent d'étudier comment ce pilotage s'accorde avec les spécificités du domaine public. Nous verrons dans un premier temps, que le fonctionnement des marchés publics contraint, dans une certaine mesure, ce mode de pilotage. En effet, si le Code des Marchés Publics (CMP) assure une lisibilité des fonds publics, il instaure, cependant, une dichotomie stricte entre acteurs de la sphère publique et acteurs de la sphère privée (3.1.). Dans un second temps, nous montrerons que l'application des principes de pilotage par l'aval, bute par certains côtés face

aux spécificités des organisations publiques (3.2.).

La méthode projet est issue d'une culture managériale, imposant des rythmes, des contraintes et des formalisations inédits. Il s'agit finalement d'un état d'esprit. Or, les divergences de fonctionnement entre organisations publiques et entreprises, du fait de leur mission de service public, implique pour Brunel et Weygand (2004) une transposition problématique des modèles utilisés dans le secteur privé. De plus, contrairement à ce que les bases théoriques du fonctionnement bureaucratique énoncées par Weber (1992) laissent présumer, « *rien n'est simple ni franchement lisible dans les structures publiques* » (Bartoli, 1997, p. 217). Le milieu public français se caractérise en effet, par une extrême complexité dans ses processus d'organisation et de décision. Pour Bartoli (1995), cette complexité provient notamment de la multiplicité des logiques en présence et rend d'autant plus difficile la gestion des projets.

3.1. La rigidité du cadre de fonctionnement

Les relations entre les acteurs publics et privés sont strictement encadrées. Cet encadrement se justifie par le fait que les marchés publics sont des contrats conclus à titre onéreux financés par le contribuable, sur deniers publics. Par conséquent, en plus de la bonne utilisation des deniers publics, l'efficacité de la commande publique doit également être assurée : c'est dans cette perspective qu'une réglementation des dits marchés est apparue. Par ailleurs, l'importance dans l'économie des différentes formes de commandes publiques (120 milliards d'euros par an, soit environ 10% du PIB) justifie qu'elles s'appuient sur un corps de règles claires, compréhensibles et reconnues. Ces règles sont contenues dans le CMP, dont la dernière réforme est entrée en vigueur le 1^{er} septembre 2006. Une des ambitions de cette réforme est d'ailleurs de faciliter l'accès des entreprises, et notamment des plus petites, aux marchés publics.

3.1.1. Les appels d'offres ou le poids des règles de fonctionnement

Le CMP soumet le fonctionnement des marchés publics à trois grands principes simples et anciens⁵¹ : la liberté d'accès aux marchés publics, l'égalité de traitement des candidats et la transparence des procédures. De ces trois principes découlent tout un corps de règles et de procédures ayant un impact direct sur le mode de pilotage des projets publics.

Ainsi, en plus de régir le fonctionnement des marchés publics, le CMP encadre strictement les

⁵¹ Les premiers principes de cette réglementation ont été créés sous Napoléon, par un décret du 10 brumaire an X qui a introduit le procédé de l'adjudication pour les travaux concernant les hospices et les établissements de charité. Par la suite, le décret du 17 juillet 1806 a étendu ce principe aux communes.

transactions et interactions entre les acteurs de la sphère publique et ceux de la sphère privée, dans le cadre de marchés. Cet encadrement se matérialise par la procédure de l'appel d'offres, procédure de droit commun et donc obligatoire dans tous les cas où aucune autre procédure n'est praticable.

L'appel d'offres définit les modalités de rassemblement des acteurs publics et privés dans le cadre d'un marché (c'est-à-dire d'un projet dans le cas qui nous intéresse), il détermine « *la procédure par laquelle le pouvoir adjudicateur, [le maître d'ouvrage], choisit l'attributaire [le maître d'œuvre], sans négociation, sur la base de critères objectifs préalablement portés à la connaissance des candidats* » (Article 33, Codes des Marchés Publics, 2004). Le qualificatif « sans négociation » vient contraindre les préconisations des chercheurs en gestion de projet (Midler, 1993b) qui, comme nous l'avons vu, recommandent la négociation et la participation en amont des différents acteurs à la construction du projet⁵².

❖ La détermination précise des besoins en amont des projets

De plus, l'article 5 du CMP précise « *la nature et l'étendue des besoins à satisfaire sont déterminées avec précision par la personne publique avant tout appel à concurrence* ». Cette nécessité implique de prendre en compte les besoins exprimés par les « services utilisateurs » concernés, de les évaluer et de les traduire dans les documents relatifs au marché à passer. Ces besoins sont retranscrits dans le cahier des charges, document contractuel amené à devenir la loi des parties : « *il détermine les conditions dans lesquelles les marchés sont exécutés* »⁵³ (Article 13, Code des Marchés Publics). Il est la loi des parties en amont du lancement du projet et tout au long de son déroulement :

- en amont : la détermination de ces besoins suppose de définir au préalable les éléments qui permettront, lors du processus de mise en concurrence, la sélection des candidats et le choix de « l'offre économiquement la plus avantageuse » ;
- tout au long du projet : son contenu et notamment, le cahier des clauses techniques particulières (CCTP), décrit très précisément les prestations à réaliser et permettra à la personne responsable de suivre le déroulement du marché et la bonne exécution de ces

⁵² Toutefois, dans ces dernières dispositions, le CMP a prévu d'autres procédures spécifiques, comme celle du « dialogue compétitif » notamment.

⁵³ En effet, un formalisme précis est attaché à la rédaction de ce document, partagé en diverses catégories (les documents généraux applicables à toute une catégorie de marchés -fournitures, services ou travaux- et les documents particuliers contenant les clauses propres au marché en cause). Ces documents se divisent en deux groupes. Les cahiers du premier groupe détiennent les clauses administratives recensant le cahier des clauses générales et le cahier des clauses administratives particulières (CCAP). Les cahiers du second groupe contiennent les clauses techniques : le cahier des clauses techniques générales et le cahier des clauses techniques particulières (CCTP). Chacun de ces cahiers a pour but de détailler le cadre général de fonctionnement du marché et les attentes de la MOA vis-à-vis de la MOE.

prestations.

Ainsi, les acteurs publics sont, d'emblée, contraints à renforcer l'irréversibilité des projets en obligeant la définition préalable, précise et sans incertitude des besoins. Or, comme nous l'avons préalablement souligné les projets technologiques sont marqués par l'interaction de l'objectif avec les contraintes de moyens et de délais, et la difficulté de déterminer, au début du projet, l'objectif à atteindre (Cf. point 2.1.2). La complexité est encore renforcée quand le marché porte sur le développement et le déploiement d'une technologie innovante, marché par définition incertain (Lenfle, 2004). Dans ces conditions, il est difficile voire impossible, d'évaluer *a priori* le volume ou le rythme des besoins à satisfaire lors de la conclusion du marché, ou de s'engager fermement sur la totalité de la prestation envisagée. D'ailleurs, l'annexe au décret n° 2001-210 du 7 mars 2001 portant code des marchés publics, souligne que la rédaction du cahier des charges d'un marché est un document difficile et à risque « *que seules les collectivités qui disposent des moyens nécessaires*⁵⁴ *peuvent effectuer* » (*ibidem*, p. 1).

❖ Le choix de l'offre économiquement la plus avantageuse

De plus, le critère du prix, c'est-à-dire de l'offre la « moins disante » a longtemps été le critère prédominant du choix du fournisseur ou prestataire. Depuis les réformes de 2001 et 2004, le CMP opte pour le choix de « l'offre économiquement la plus avantageuse ». Le CMP en plaçant le prix des prestations en dernier des critères réglementaires (énoncés à l'article 53-II : critères de classement des offres)⁵⁵ constitue un « manifeste politique » pour le « mieux disant » et met le prix à une place moins importante dans la commande publique. Cette évolution du CMP va dans le sens d'une gestion de projet, dont les critères des offreurs ne sont plus uniquement le prix. Toutefois, sans revenir longuement sur une question qui a déjà donné lieu à de nombreux commentaires, le prix demeure un élément important et la pratique fait encore primer le choix quasiment systématique du « moins-disant » au détriment de la qualité des offres et de l'innovation. Quoi qu'il en soit, il est nécessaire de pouvoir établir l'objectivité des choix effectués par référence à des critères prédéfinis.

⁵⁴ La définition et le détail de ces moyens nécessaires ne sont cependant pas fournis par l'annexe.

⁵⁵ Après avoir donné une liste indicative de critères de choix utilisables à l'article 53 § II : coût d'utilisation, valeur technique, délai d'exécution, qualités esthétiques et fonctionnelles, rentabilité, service après-vente et assistance technique, date et délai de livraison, prix des prestations. Le CMP ouvre explicitement la possibilité de n'en retenir que certains ou aucun et de leur en adjoindre d'autres. En revanche « si compte tenu de l'objet du marché, la personne publique ne retient qu'un seul critère, ce critère doit être le prix.

3.1.2. Vers d'autres types d'encadrement

A côté de cet encadrement des relations entre acteurs de la sphère publique et de la sphère privée, le droit français a depuis récemment, prévu d'autres modalités permettant d'envisager les relations public-privé dans une perspective davantage partenariale. L'objectif est de répondre aux spécificités des marchés et notamment, au développement plus poussé des innovations dans le domaine public. Deux dispositifs existent : les partenariats publics privés et les concessions de licence. Chacun de ces dispositifs peut s'intégrer dans le cadre de projet en fonction de ses spécificités. Si le premier s'inscrit à long terme, le second permet à un prestataire externe et donc privé, de déployer l'innovation pour le compte de l'organisation publique à la source de l'invention, pour une durée, un coût (un investissement) et un objectif déterminés.

Dans cette perspective, la Direction de la Technologie (DT) a entrepris en 2001 (Journal du Bulletin Officiel, 2001) l'élaboration d'une charte visant à favoriser le partenariat entre acteurs public et privé tout en protégeant les résultats de la recherche publique. Plus précisément, ce document émet des recommandations quant aux modalités de protection et d'exploitation des résultats des travaux de recherche réalisés par les établissements publics et leur diffusion en collaboration avec des entreprises. Ces préconisations portent :

- sur le régime de la propriété industrielle des travaux de recherche : la DT spécifie que ce régime doit être défini en amont, dès la conclusion du contrat de collaboration ;
- sur la négociation des concessions : elle doit être conduite dans le cadre d'une étroite collaboration « entre les juristes, les spécialistes en propriété intellectuelle, les spécialistes du domaine technique et les spécialistes ayant une expérience de l'industrie » (recommandation du 13 juin 2001, p. 6) ;
- sur la détermination de la redevance « elle doit tenir compte de la portée économique de l'invention considérée, du domaine d'activité et du marché visé par le produit. Il est conseillé aux établissements, à l'instar de la Cour des comptes, de privilégier un mécanisme de redevance non plafonnée » (ibidem, p. 5).

Néanmoins, au-delà de ces spécificités de fonctionnement imposées par le CMP, d'autres traits propres au secteur public, freinent la transposition des principes de gestion de projet dans le domaine public.

3.2. Les caractéristiques du domaine public

Nous avons résumé autour de trois grands points les caractéristiques du domaine public, c'est-à-dire les traits apparemment significatifs qui le différencie du secteur privé dans le cadre de projets technologiques. Ces traits traduisent notamment la difficulté de poser les principes d'un pilotage des projets publics par l'aval.

3.2.1. Les utilisateurs du domaine public : une implication problématique ?

Pour Brunel et Weygand (2004), les **différences culturelles** (la maîtrise des outils informatiques, l'âge, etc.) **rendent les modalités d'appropriation hétérogènes**. Non seulement existe une résistance au changement, mais cette résistance varie d'un usager à l'autre. Pour Brunel et Weygand (2004) dans le pilotage des projets technologiques, l'implication des utilisateurs en amont devient une tâche très ardue. Or, l'intégration de leurs attentes en aval est presque toujours facteur d'une augmentation des coûts car elle exige des adaptations qui endiguent l'accroissement des budgets préalablement fixés. Brunel et Weygand (2004) soulignent que les démarches de réingénierie visant à faire du projet technologique un projet global et mobilisateur pour l'ensemble des personnels ne peuvent *a fortiori* être mises en œuvre.

3.2.2. Les contraintes de fonctionnement des organisations publiques : faiblesse des points de repère et parcimonie budgétaire

Une organisation publique bénéficie de peu de points de repère. En effet, Une organisation publique doit produire des services pour répondre à l'intérêt général, elle produit des biens communs (Pesqueux, 2007). Par conséquent, le niveau de satisfaction des usagers n'a pas toujours d'indicateurs mesurables. Si des indicateurs existent, ils ne sont pas directement liés avec le budget investi dans les projets. Par conséquent, les processus d'évaluation préconisés pour une gestion de la convergence des projets apparaissent ici problématiques à mettre en œuvre.

De plus l'informatique et les télécommunications sont perçues par les pouvoirs publics comme « obligatoires » au pôle des politiques publiques. Cependant, Brunel et Weygand (2004) constatent l'impératif de faible coût de ces projets et l'impératif d'absence de défaillance technique qui viendrait paralyser l'action publique. La contrainte budgétaire est donc forte d'autant que l'efficacité productive des technologies dans la réussite des politiques publiques n'est pas perçue et en tout cas non mesurée.

3.2.3. La décision dans le domaine public

Si l'importance de la compréhension des processus décisionnels a été soulignée dans la littérature en système d'Information (à travers notamment les travaux sur les systèmes d'aides à la décision (SAD)) (Lebraty, 2000 ; Lebraty, 2006 ; Lebraty et Pastorelli, 2003) ; nous allons voir que la décision dans le domaine public est difficilement identifiable, et qualifiée d'indéterminée par les auteurs (Muller et Surel, 1998).

Le manque d'explicitation des objectifs. La décision dans le contexte public serait bien plus un processus de décision fondé sur une forme d'arrangement mutuel entre des acteurs. Le compromis se situe au cœur même de ce processus (Lindblom, 1959, 1979). C'est la notion « d'incrémentalisme disjoint » développée par Lindblom (1979) lui permettant de décrire une démarche pas à pas, une démarche de tâtonnement, où les décideurs publics ne cherchent pas à brusquer les choses et investir des actions de rupture, mais bien plus à s'ajuster le plus possible et progressivement afin de concilier les désaccords des parties prenantes. Ainsi, le décideur loin d'affirmer des objectifs fixés et irréversibles, accepte de modifier ses buts en fonction des résistances qu'il rencontre. Par ailleurs, Cohen, March et Olsen, (1972), avec le modèle du *Garbage can* et dont l'exemple le plus souvent cité est celui des systèmes éducatifs (Musselin, 1997), montrent qu'il n'est pas besoin qu'un problème soit posé pour que les acteurs publics mettent en avant une solution qu'ils vont essayer de « placer » à l'occasion de l'émergence d'un problème. C'est alors, que le secteur public voit émerger des solutions qui n'ont pas besoin de problèmes pour être proposées. Ainsi, les hommes politiques font des promesses qui tiennent lieu de décisions, même si elles n'ont pas été précédées de réelles analyses du problème.

L'indétermination de la décision publique : Muller et Surel (1998) montrent que les préférences des acteurs ne sont jamais complètement explicites, les acteurs des politiques publiques ne sachant pas exactement ce qu'ils veulent, ou plus précisément souhaitant le plus souvent atteindre plusieurs choses à la fois. Par exemple, un acteur politique cherchera à la fois la solution qui lui paraît la plus juste et celle qui lui donnera le plus de chance d'être élu.

La difficulté d'identifier les décideurs. Pour illustrer cette difficulté, Bartoli (1994, 1997) parle « d'essaims décisionnels ». L'auteur souligne que les décideurs publics sont rarement uniques et qu'il est d'ailleurs préférable de parler de « contributeurs à la décision », plutôt que de décideurs. Cette difficulté d'identifier les décideurs provient de deux faits : d'une part, les décideurs sont imbriqués dans un réseau complexe de contributeurs à la décision, d'autre part, les influences informelles dans les processus de décisions publiques peuvent s'avérer nombreuses et significatives (les électeurs, les médias, ou encore le conseil municipal, l'Etat).

A ce titre, Muller et Surel (1998) caractérisent les décisions issues du domaine public comme contraintes par trois facteurs : le poids des règles, les enjeux de pouvoir, et le prisme bureaucratique. Concernant le prisme bureaucratique, les auteurs soulignent les « jeux bureaucratiques » qui vont avoir tendance à « *précoder* » la décision. C'est le cas, par exemple où différents services peuvent participer à la décision, chacun va avoir tendance à intégrer la défense de ses intérêts propres, en tant que segment bureaucratique. Les auteurs préconisent alors d'identifier les différentes logiques à l'œuvre qui permettent de comprendre les positions adoptées.

Cet état des lieux permet de comprendre la complexité de mener des projets technologiques dans le contexte des marchés publics.

Conclusion : la conduite de projet dans le secteur public

Ce que nous pouvons retenir de la gestion de projet dans le domaine public :

- la rigidité du code des marchés publics oblige les acteurs à définir précisément les besoins en amont dans la rédaction d'un cahier des charges quasi-complet ;
- la réglementation instaure un découpage du processus de projet avec la séparation nette entre la conception du projet et son exécution, et suit une logique séquentielle linéaire ;
- la prévision des besoins est rigidifiée par le code des marchés publics ;
- la source de la prise de décision est floue, incertaine et imprévisible.

Ainsi après avoir menée une revue de la littérature liée à notre objet de recherche, nous souhaitons clôturer ce chapitre en exposant la formulation de nos questions de recherches issues de cette revue. Nous présenterons alors l'élaboration de notre grille de lecture nous permettant de lire nos données empiriques et d'appréhender cette recherche exploratoire.

Conclusion de la première partie :

Questions de recherche, cadre conceptuel et grille de lecture des projets de mise en œuvre de TI

En conclusion de cette première partie, sont présentées les questions de recherche, le cadre conceptuel et enfin de la grille d'analyse élaborée et mobilisée pour la recherche.

1. AFFINEMENT ET FORMULATION DES QUESTIONS DE RECHERCHE

Notre problématique de recherche a émergé suite à la constatation d'une nouvelle démarche étatique d'introduction des TI dans l'Education nationale : la formation d'un collectif hétérogène impliquant directement des acteurs privés (en tant que prestataires et fournisseurs de technologie) afin de généraliser la technologie étudiée (les ENT) dans une logique de cohérence industrielle.

« Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements scolaires français du secondaire afin de favoriser sa généralisation »

Cette problématique est de nature exploratoire. Elle présente deux faces :

- premièrement pour y répondre, elle nécessite de comprendre d'une part le déroulement des projets de mise en œuvre de la technologie et donc de prendre en compte le cycle de vie de la technologie (son développement, son implémentation et son usage) et d'autre part, d'identifier la nature des interactions entre technologie et organisation ;
- deuxièmement, elle demande de définir ce que peut être la contribution d'un acteur privé eu égard aux attentes des décideurs publics et de confirmer ou infirmer la nature de cette contribution dans le projet.

Par conséquent, au niveau théorique, cette problématique s'inscrit au confluent de deux courants de recherche : le management de projet et les théories interactionnistes étudiant la relation technologie-organisation (ou relevant de l'émergence selon Markus et Robey, 1988). Nous avons donc recherché les travaux des chercheurs s'attachant à étudier la nature de la relation entre technologie et organisation, prenant en considération l'hétérogénéité des acteurs, leurs interactions avec la technologie et l'intégralité du processus de mise en œuvre.

Cette revue de la littérature nous a conduit à rejeter les travaux déterministes et à constater

plusieurs limites des travaux interactionnistes. En effet, il est apparu que ces travaux, malgré leur perspective interactionniste, favorisent finalement la technologie au détriment de l'organisation ou inversement. De plus, ils ne prennent que faiblement en compte l'hétérogénéité des acteurs.

C'est pourquoi, nous nous sommes focalisé sur l'approche de l'ANT. Les fondements développés par les auteurs de l'ANT nous permettent en effet, de considérer les interactions entre technologie et acteurs de façon symétrique. Toutefois, dans le champ des systèmes d'information, les travaux sur l'ANT ne mobilisent cette théorie que comme « lentille » interprétative (Cordella et Shaikh, 2007), en cherchant à comprendre les effets de la technologie sur l'organisation ou inversement. Dès lors, nous souhaitons prolonger cette vision en identifiant non pas les effets de l'une sur l'autre mais bien plus la nature de leurs interactions, et l'évolution de ces interactions tout au long du projet (comprenant le développement, l'implantation et l'usage de la technologie).

Par conséquent, nous souhaitons aller plus loin, en appréhendant les relations entre technologie et organisation en termes d'association et de constitution mutuelle, afin d'identifier les propriétés émergentes de ces associations. Ce rattachement théorique nous conduit à mettre en œuvre une analyse multidimensionnelle, contextuelle et réticulaire des projets étudiés. En effet, il nous faut rentrer dans le processus, c'est-à-dire dans le déroulement des interactions entre les entités hétérogènes constituant le projet. Les travaux sur l'ANT et la gestion de projet ont révélé une propriété dominante à la réussite d'un projet technologique (définie dans le cas étudié des ENT comme sa généralisation) : la convergence du réseau.

Ainsi, la problématique de la recherche s'articule autour de trois sous-questions de recherche. Ces questions de recherche s'inscrivent dans le prolongement de ces réflexions et présentent différents aspects de la problématique centrale.

La première question est liée à la place et au rôle des prestataires privés dans les projets technologiques publics :

Question 1 : « Quelles sont les stratégies menées par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ? »

Tout d'abord, nous tenterons de saisir la convergence des projets (réseaux) à partir de la nature des associations formées entre les entités du projet (acteurs et technologie). Ensuite, nous identifierons les propriétés de la technologie, à travers les stratégies des prestataires privés, émergents des interactions avec les autres membres du réseau (projet). Il s'agira ici d'identifier les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés concernant tant leurs actions et

interactions au coeur du réseau dans lequel ils sont intégrés, mais également vers d'autres réseaux qu'ils souhaitent intégrer. Enfin, nous chercherons à comprendre les effets de ces stratégies sur la convergence des réseaux, et quels facteurs ou éléments sont susceptibles d'affaiblir cette convergence.

Question 2 : « Comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes impliqués dans ces projets ? »

Question 3 : « Quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ? »

En corollaire de la question précédente, nous souhaitons identifier comment et dans quelle mesure il est possible d'initier et favoriser la convergence des réseaux. Premièrement, les réponses à ces questions nous permettront de comprendre l'issue des projets en identifiant les caractéristiques prédominantes de la convergence des réseaux. Deuxièmement, il nous sera possible de proposer des pistes de réflexion à destination des acteurs des projets (décideurs et concepteurs/exploiteurs de la technologie) afin d'avoir une lecture valide de la nature des projets intégrés et constitués, mais aussi de leur évolution.

2. LES CONCEPTS PRINCIPAUX DE NOTRE CADRE CONCEPTUEL

Afin de lire les projets observés, de disposer d'outils d'investigation sur nos terrains de recherche et de les comprendre, nous avons défini à partir de la littérature, et notamment des fondements de l'ANT, trois grands concepts au cœur de notre cadre conceptuel :

❖ Le réseau comme modèle de description et de compréhension des projets

Tout d'abord, nous considérons le projet, sous-tendu par les processus d'innovation (et d'industrialisation de l'innovation), comme un réseau nous permettant de décrire sa formation et ses transformations « *le réseau est un concept, et non une chose ; c'est un outil qui aide à décrire quelque chose, et non ce qui est décrit* » (Latour, 2006, p. 191). En effet, le réseau est apparu comme **un modèle d'action et d'organisation en permettant de visualiser les différentes positions plus ou moins avantageuses offertes à chacun des acteurs et leurs évolutions**. Dans cette perspective, le projet est une proposition de réseau en émergence qui s'étend et se transforme, il est un système de connexions variables dans le temps.

Cette conception des projets en termes de réseau socio-technique nous permet de dépasser les limites des perspectives déterministes et de certaines perspectives interactionnistes dans la mesure où :

- les différentes phases du processus sont prises en compte au fur et à mesure des

associations des entités formant le réseau ;

- l'hétérogénéité des acteurs est considérée à travers leur place dans le réseau, et la nature des interactions formées ;
- une vision véritablement interactionniste est adoptée en retraçant et étudiant les associations entre la technologie et les acteurs.

❖ **Le succès du projet : un impératif de convergence**

Les auteurs de l'ANT avancent que le succès d'une innovation ne s'explique pas par ses qualités intrinsèques et ses performances techniques, mais par ses capacités à susciter l'adhésion de nombreux « alliés » qui vont la faire progresser. En d'autres termes, le succès d'une innovation dépend d'un réseau convergent, c'est-à-dire d'un réseau dont les intérêts des acteurs sont alignés, et dont les capacités d'action sur le projet et les niveaux de connaissance convergent dans le temps.

❖ **Les résultats intermédiaires ou le dépassement de la dualité statique versus dynamique : les approches morphologiques et dynamiques**

Nous privilégions une approche à la fois morphologique et dynamique des réseaux, puisqu'il n'existe pas un cycle prédéfini : un réseau convergent ou aligné, peut à tout moment se déliter et devenir émergent et inversement. Cette conception invite à dépasser la dichotomie entre statique et dynamique en montrant que des situations dites stabilisées, consolidées, ne sont qu'un moment dans un processus, *« elles sont une configuration dynamique particulière »* (Callon, 1999, p. 50). C'est pourquoi, pour chacun des réseaux étudiés, nous nous attacherons à identifier la morphologie et la dynamique de ces réseaux. Ces deux approches morphologique et dynamique, nous permettent de comprendre comment les acteurs de la technologie ajustent leur comportement au fur et à mesure de l'avancement du projet. En d'autres termes, comment ils cherchent à diminuer la dynamique irréversible causée par les processus d'action et de décision mis en lumière par Midler (1993a).

3. LA GRILLE D'ANALYSE

A partir de ces propositions théoriques nous avons élaboré une grille d'analyse afin d'opérer une lecture de nos données empiriques. La mobilisation d'une telle grille est un moyen, un *« encodage provisoire »*, permettant au chercheur de jouer le rôle de *« médiateur entre une réalité complexe abstraite et une théorisation dédiée à l'interprétation ou la constitution de connaissances »* (Wacheux, 2005, p. 11).

Cette grille d'analyse constitue un outil d'observation et de retranscription de la formation et de l'évolution des réseaux. Elle s'attache à identifier les « résultats intermédiaires », préalables au résultat final des projets afin de comprendre leur issue (Callon *et al.*, 1995). Pour Latour (2006), une bonne description vaut toutes les meilleures explications. C'est pourquoi, nos analyses des cas seront détaillées et fournies, ce qui justifie leur longueur. La clé permettant d'analyser un réseau est pour Callon et Latour, de retracer les associations. Afin de retracer ces associations, deux types d'analyses corrélées seront menés :

- une analyse morphologique du réseau afin d'identifier et de comprendre la formation du réseau et de qualifier sa nature : convergent ou dispersé ;
- une analyse dynamique afin de déterminer l'évolution du réseau et de repérer, si les réseaux sont figés, ou bien s'ils peuvent subir de nouvelles recombinaisons.

❖ **L'analyse morphologique du réseau**

Comme précisé dans le chapitre 2 (*Cf.* point 3.2.), les marqueurs nécessaires pour identifier et rendre compte de la morphologie du réseau, sont :

- Les pôles : identification et caractérisation des groupes d'acteurs ;
- Les intermédiaires : identification de l'intensité des liens entre les pôles ;
- Les dispositifs d'intéressement : l'intégration des entités dans le réseau.

❖ **L'analyse dynamique du réseau**

L'analyse dynamique permettra d'apprécier la durabilité des associations des pôles formant le réseau à travers le temps. Elle permettra donc d'identifier l'évolution de la convergence en suivant la trajectoire du réseau. Trois marqueurs ont été décelés :

- les intermédiaires ;
- les controverses et les compromis ;
- les stratégies des groupes d'acteurs : stratégie d'attachement et de détachement

A l'issue de l'identification de chacune des controverses du réseau, nous montrerons les effets de la controverse sur le réseau. Cette transformation sera représentée graphiquement pour chacun des cas, et offrira une image de la dynamique réticulaire depuis la formation du réseau jusqu'à sa stabilisation ou son délitement. Dès lors, chacune des controverses identifiées dans le réseau prendra la forme de résultats intermédiaires.

L'identification de ces « marqueurs » tout au long des projets, dans le cadre d'une analyse

morphologique et dynamique, implique un méticuleux travail de terrain. Ces marqueurs que nous avons décelés à partir de notre revue de la littérature devront permettre de qualifier le degré de convergence du réseau et son évolution. Toutefois, cette analyse minutieuse, rarement à notre connaissance entreprise dans deux projets technologiques, devrait permettre de comprendre comment un projet passe d'une situation d'incertitude où il essaie de se constituer une identité et des frontières à une situation de stabilisation, momentanée.

L'analyse morphologique et dynamique des réseaux de chacun des deux projets, permettra de retracer toutes les configurations intermédiaires en les caractérisant par l'état du réseau au cours de chacune des phases du processus à travers le degré de développement des pôles et l'importance des interactions entre ces pôles. L'analyse consiste à décrire les actions entreprises une par une et à apprécier dans quelle mesure localement et individuellement, elles ont induit une dynamique d'ensemble qui a été défavorable au prestataire dans le premier cas, et favorable à ce dernier dans le second cas.

Cette grille d'analyse nous permettra de décrire les réseaux socio-techniques observés. Notre description répond en ce sens aux impératifs énoncés par l'ANT, elle *« n'est pas un mystérieux tour de force cognitif, mais une entreprise très pratique de construction de mondes qui consiste à connecter des entités entre elles, autrement dit tracer un réseau. »* (Latour, 2006, p. 148).

La figure suivante offre une représentation de la grille d'analyse élaborée (Cf. Figure 4). Par la suite, son contenu détaillé permet d'identifier les marqueurs intégrés pour l'analyse (Cf. Figure 5).

Figure 4 : Représentation et articulation de la grille d'analyse

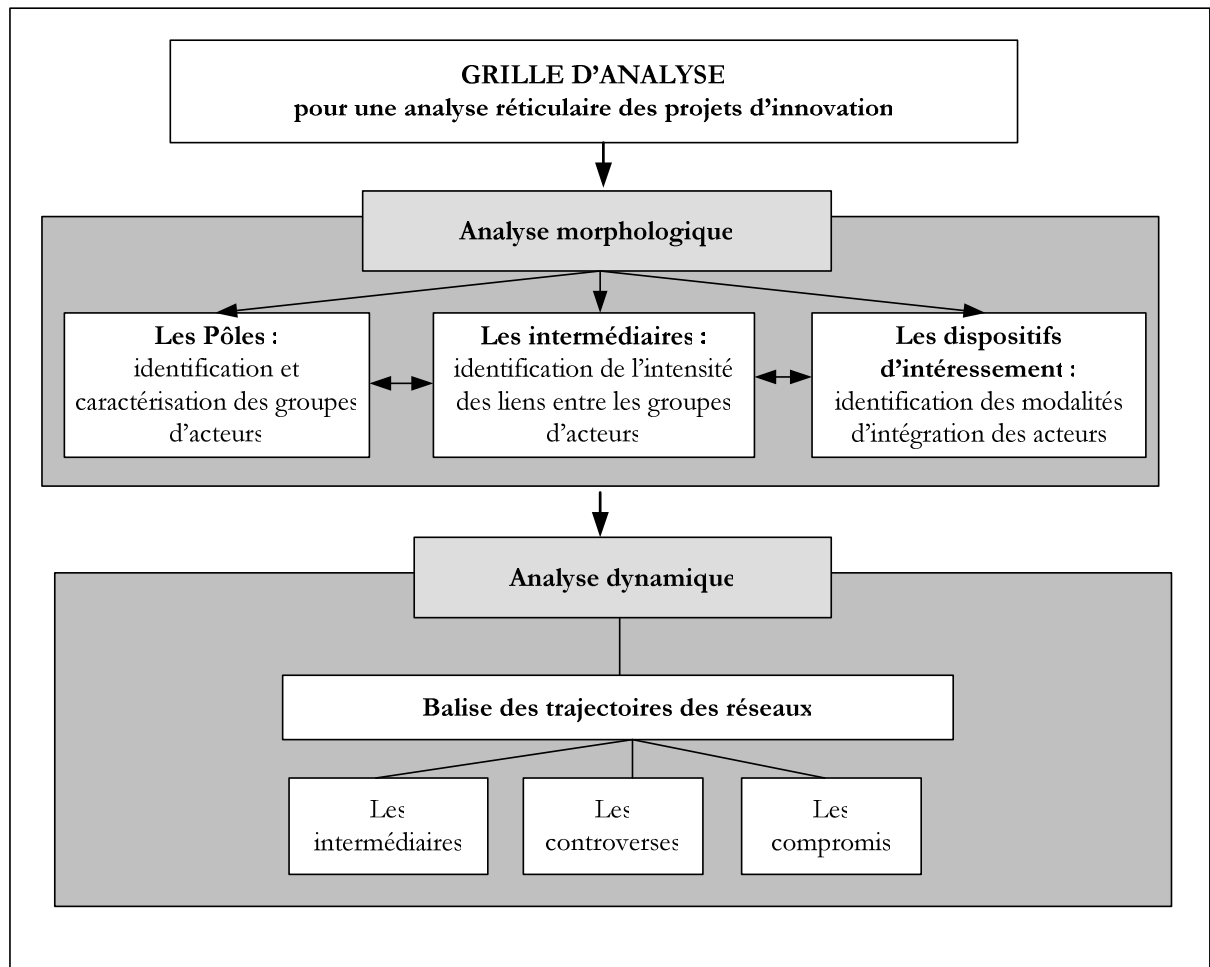
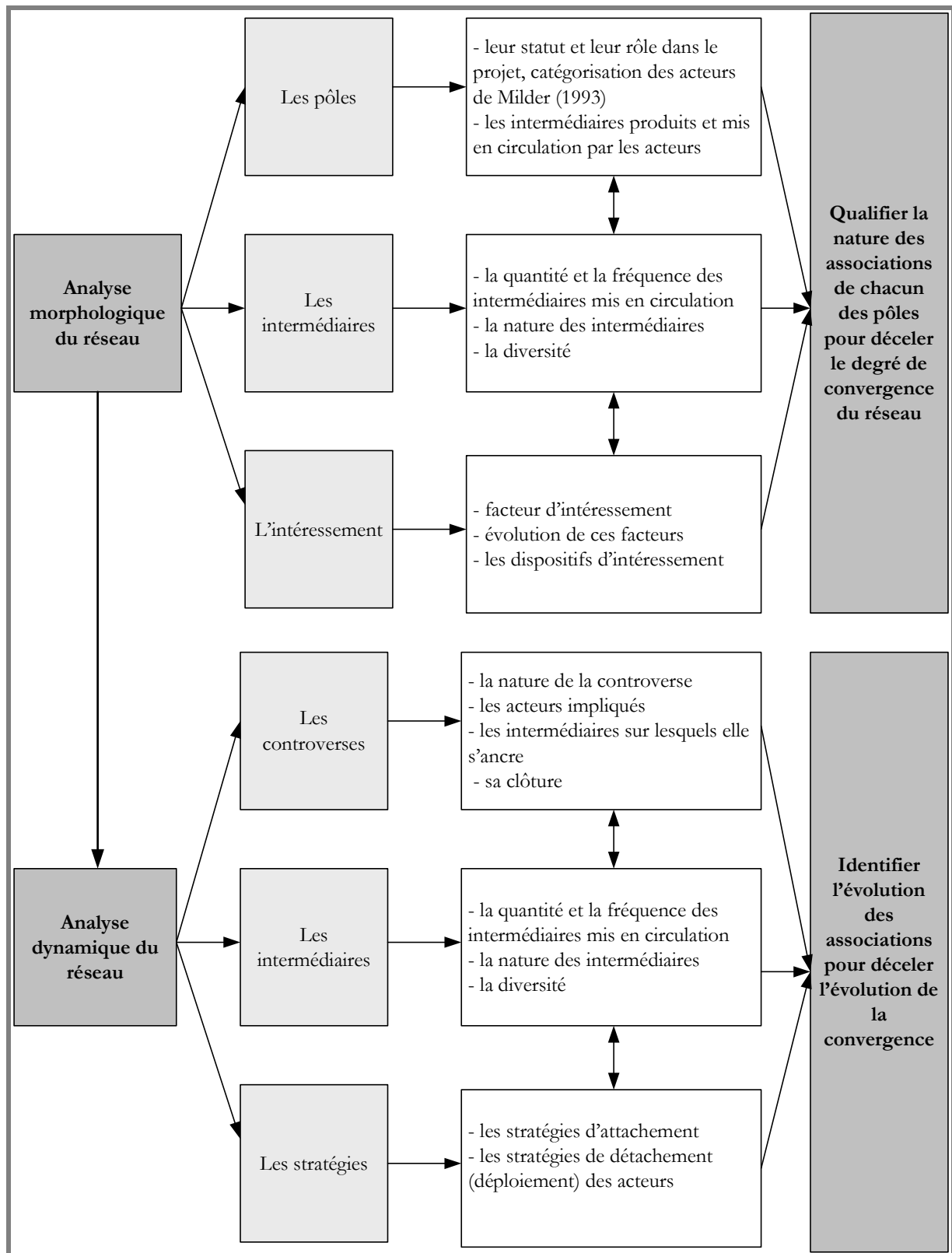
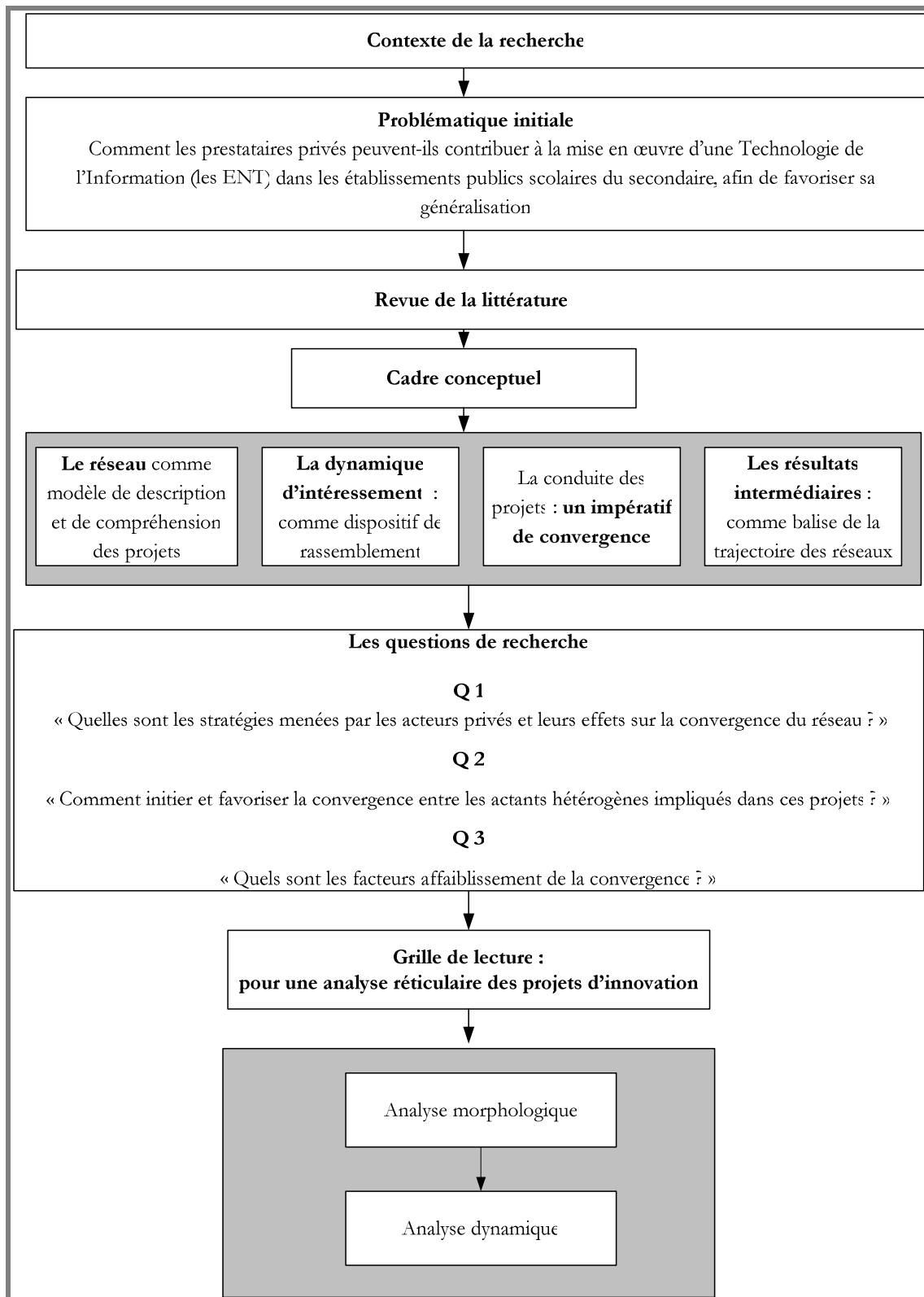


Figure 5 : Représentation du contenu de la grille d'analyse (les marqueurs)



Enfin, la figure ci-après (Cf. Figure 6) résume le contenu de cette première partie de la thèse.

Figure 6 : Synthèse de la première partie de la thèse

Les bases conceptuelles de notre recherche étant posées, il convient maintenant d'en présenter le positionnement épistémologique ainsi que la méthodologie générale. Le chapitre suivant

permettra notamment de montrer comment la grille d'analyse a été mise en œuvre afin de concrétiser notre approche de la dynamique des réseaux.

DEUXIEME PARTIE

CHOIX METHODOLOGIQUES

ET PRESENTATION DES CAS

Cette deuxième partie se situe au cœur de notre thèse : elle constitue l’articulation entre les concepts mobilisés à la suite de la revue de la littérature et les résultats de la recherche.

Elle expose les moyens mis en œuvre afin de répondre à notre problématique centrale et présente les terrains d’étude sur lesquels la recherche a été menée. Cette partie se décompose donc en deux chapitres.

Le chapitre 4 rend compte des choix méthodologiques effectués tout au long de la recherche. L’objectif est de dégager le lien entre la théorie et la méthode, la vision du monde à laquelle nous souscrivons, le type de question de recherche posée et la technique adaptée comme base de recherche. Ainsi, nous explicitons dans ce chapitre la posture épistémologique empruntée par le chercheur (la posture aménagée de Miles et Huberman, 2003) et soulignons l’intérêt d’une méthodologie qualitative centrée sur l’étude de deux cas. Les différentes méthodes retenues sont exposées et justifiées.

Le chapitre 5 présente les monographies de chacun des deux cas. Préalablement à ces monographies, une présentation succincte du contexte national dans lequel les projets étudiés sont lancés est fournie au lecteur. Elle permet d’identifier dans quel cadre ces projets ont été lancés.

Il est à noter que pour des raisons de confidentialité, nous n’avons pas été autorisé à mentionner les noms des entreprises étudiées de même que les noms des projets respectifs auxquels elles sont rattachées et les département et région dans lesquels chacun des projets est implanté. C’est pourquoi, les noms mentionnés sont des noms d’emprunt. Pour éviter de donner des noms tout droit sortis de notre imagination au département et région concernés, nous avons suivi le procédé suivant :

- pour le projet Pupitre Virtuel, le département dans lequel il a été initié et implanté sera mentionné : le « Département » (en toute originalité) ;
- pour le projet Image, étant développé et implanté dans une région, cette dernière sera dénommée ... « la Région ».

Chapitre 4.

Choix méthodologiques et démarche générale de la thèse

Objectifs de ce chapitre

Présenter les choix méthodologiques de la thèse et montrer l'élaboration de l'approche dynamique réticulaire :

- Justifier le choix d'une posture aménagée et un mode de raisonnement abductif ;
- Exposer le choix de la méthode des cas, fondée sur deux études longitudinales ;
- Expliciter le statut d'observateur participant ;
- Expliquer le processus de recherche ;
- Détailler les modes de collecte des données ;
- Rendre compte des modes de réduction des données et présenter les instruments d'analyse utilisés ;
- Préciser les précautions méthodologiques mobilisées tout au long de la recherche afin d'assurer sa validité et sa fiabilité.

Sommaire

1. Des fondements épistémologiques au processus de la recherche	133
1.1. Le refus d'une position tranchée : une posture aménagée	133
1.2. Le mode de raisonnement mobilisé : l'abduction	136
1.3. Le processus de la recherche : évolution de la problématique et design	138
2. Une méthode fondée sur deux études de cas longitudinales	142
2.1. Le choix de deux études de cas longitudinales	143
2.2. La nature des relations entre le chercheur et son terrain	151
3. La collecte des données	155
3.1. La délimitation de la collecte des données	155
3.2. Le mode de collecte des données : multi-angulé	159
4. L'analyse des données	174
4.1. La réduction des données	175
4.2. Le codage des données	177

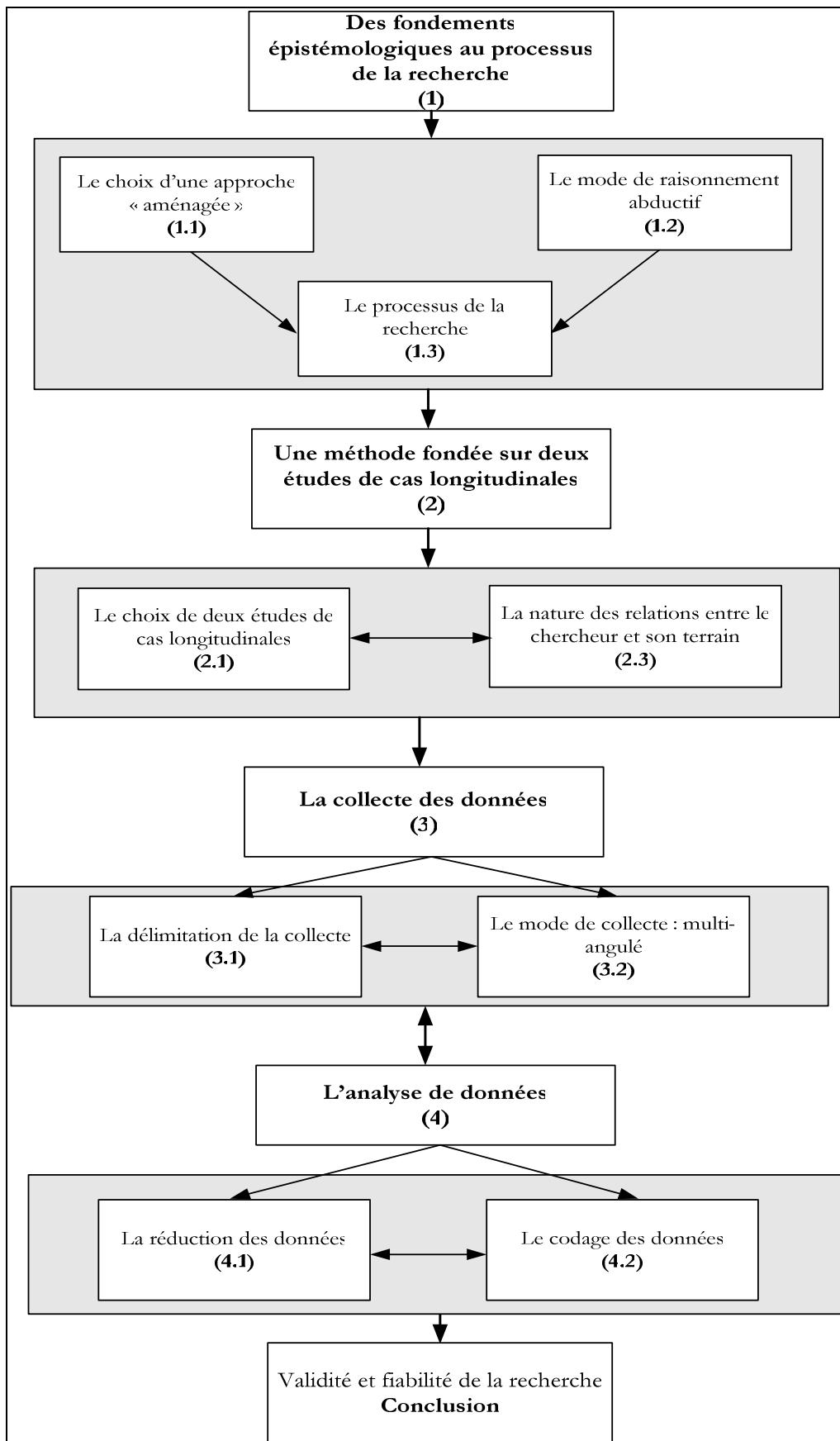
Introduction

Ce chapitre expose choix méthodologiques effectués et la démarche générale de recherche. Reposant sur une approche qualitative, les méthodes utilisées, les choix opérés et les analyses menées requièrent une explicitation fine de notre part, puisque la validité du dispositif s'appuie davantage « *sur une obligation de moyens que sur une obligation de résultats* » (Wacheux, 2005, p.10).

Dans cette perspective, le présent chapitre s'articule autour de quatre sections. La première présente notre positionnement épistémologique : une posture aménagée (Miles et Huberman, 2003), de même que le raisonnement abductif mobilisé et le processus de recherche mené (1.). La deuxième section expose la nature de la recherche et le choix des études de cas (2.). Le recueil des données fait l'objet de la troisième section (3.), tandis la quatrième section concerne l'analyse et la validité de la recherche (4.).

La figure suivante retrace le déroulement de ce chapitre (Cf. Figure 7).

Figure 7 : Présentation de l'articulation du Chapitre 4



1. DES FONDEMENTS EPISTEMOLOGIQUES AU PROCESSUS DE LA RECHERCHE

Pour Girod-Séville et Perret (1999) et Giordano (2003), toute recherche se doit de spécifier la position du chercheur au regard de ses positionnements épistémologiques et méthodologiques. Toutefois, ces positionnements ne sont pas donné *a priori*, ils dépendent étroitement de la nature de la question de recherche et du contexte dans lequel se situe le chercheur (Denzin et Lincoln, 1994), les positionnements épistémologiques et méthodologiques ne sont pas donnés *a priori*. Ils. L'objectif de notre recherche est exploratoire : décrire et comprendre un phénomène nouveau à savoir, la mise en œuvre d'une technologie de l'information (les ENT) dans les établissements scolaires français du secondaire, au regard des interactions entre les acteurs et la technologie.

Par conséquent, nous montrons dans un premier temps en quoi notre recherche s'inscrit dans une position aménagée (1.1.). Dans un second temps, nous explicitons le mode de raisonnement abductif. (1.2.) Enfin, le processus de la recherche est décrit selon un raisonnement dialogique afin de présenter le design de la recherche (1.3.).

1.1. Le refus d'une position tranchée : une posture aménagée

Dans le cadre d'une recherche, le positionnement du chercheur précise l'essence de la réalité observée (son ontologie) et la relation entre la théorie et cette réalité (son épistémologie) (Koenig, 1993). Au-delà d'une simple démarche de « mise en conformité » avec des paradigmes établis, le « choix » de ce positionnement mobilise le chercheur dans son ontologie propre. Or, le choix de ce positionnement s'est révélé particulièrement difficile en raison d'un manque de cohésion générale à un paradigme particulier. De ce fait, nous souhaitons décrire nos propos concernant la nature de la réalité étudiée, comparaison faite avec les quatre paradigmes : positiviste, interprétativiste, constructiviste et critique⁵⁶. Cette réflexion nous a orienté vers une posture « aménagée » (Huberman et Miles, 1991, p. 31).

Tout d'abord, nous considérons la mise en œuvre d'une technologie dans une perspective socio-technique, c'est-à-dire comme le fruit des interactions entre les acteurs et la technique. Or, l'approche positiviste ne permet pas d'envisager ce double point de vue. En effet, les chercheurs positivistes souhaitent découvrir une réalité objective, extérieure aux acteurs (Giordano, 2003). Par ailleurs, nous ne pouvons décemment postuler une objectivité et une

⁵⁶ La recherche dite « critique » est souvent moins utilisée par les chercheurs. Cependant en systèmes d'information, elle fait l'objet de nombreuses études (Avison et Myers, 2002).

extériorité totales, même de principe, entre l'objet de recherche et nous-même, puisque la problématique et les données recueillies sur le terrain ont été redéfinies et affinées au fur et à mesure de notre propre perception des phénomènes observés et des liens trouvés dans la littérature⁵⁷.

Ensuite, à l'opposé de la perspective critique, notre recherche ne vise pas à permettre aux acteurs de développer leurs opportunités et de se réaliser en cherchant à supprimer ou transformer les conditions de *statu quo* (Avison et Myers, 2002). Elle cherche à fournir une compréhension des phénomènes observés.

Aussi, dans la perspective constructiviste, acteurs et chercheurs co-construisent le projet de recherche (Giordano, 2003, p. 23). Or, la co-construction n'a pas eu lieu dans notre recherche, même si les interactions avec les acteurs ont été fortes. En effet, nous avons emprunté un rôle de chercheur participant dans nos deux terrains de recherche (Cf. point 2.3.1.). Dans une certaine mesure, nous avons donc participé à la réalisation du projet, sans pour autant le « co-construire » avec les acteurs.

Enfin, pour les interprétativistes, le caractère privilégié de la production de connaissance se fonde sur la recherche de compréhension. La connaissance ne consiste pas à expliquer la réalité mais à « *la comprendre au travers des interprétations qu'en font les acteurs* » (Perret et Séville, 2003, p. 23). De plus, la recherche interprétative en système d'information « *vise à produire une connaissance du contexte des systèmes d'information et des processus par lesquels le système d'information influence et est influencé par le contexte* »⁵⁸ (Walsham, 1993, pp. 4-5). Dans cette optique, le chercheur est amené à privilégier une démarche de recherche contextualisée (Walsham, 1993, 1997 ; Allard-Poesi et Maréchal, 2003 ; Klein et Myers, 1999). Il semblerait donc que la posture interprétative soit la plus proche de notre objet de recherche. Or, notre démarche compréhensive consiste aussi à mettre en évidence des faits, permettant d'appréhender le déroulement des projets étudiés.

Toutefois, il nous faut aller plus loin dans ces développements ontologiques au regard du cadre conceptuel élaboré et donc de la connaissance scientifique produite. En effet, notre cadre conceptuel repose sur les fondements de l'approche de l'acteur-réseau (ANT). Nous n'utilisons pas seulement cette approche comme modèle de collectes de données et méthodologie descriptive, à l'instar de la grande majorité des chercheurs interprétatifs en système d'information (Walsham et Sahay, 1997 ; Monteiro et Hanseth, 1996 ; Sarker *et al.*

⁵⁷ Cette redéfinition de la problématique est retracée et détaillée à travers la présentation du processus de notre recherche en conformité avec le principe dialogique de Morin (1989) au point 1.3.

⁵⁸ « *aimed at producing an understanding of the context of the information system and the process whereby the information system influences and is influenced by its context* » (Walsham, 1993).

2006) mais également comme modèle de compréhension des relations entre technologie et organisation.

En effet, nous souhaitons puiser toute la puissance interactionniste et compréhensive qu'offre l'ANT aux chercheurs en systèmes d'information : « *l'adoption de l'ontologie de l'ANT offre une opportunité pour les chercheurs en SI dans la mesure où le focus porte sur les natures alternatives des technologies, des acteurs et de leurs interactions*⁵⁹ » (Cordella et Shaikh, 2006, p. 18). Or, l'essence de l'ANT pose l'argument de la co-définition et co-évolution des objets et des humains, et considère donc la réalité comme un phénomène émergent. La réalité émerge à travers les interactions d'actants variés (la technologie et les hommes) (Latour, 1989). Dès lors, elle s'oppose aux fondations ontologiques de l'interprétativisme (Cordella et Shaikh, 2006) selon lesquelles la réalité est le résultat du processus d'interprétation des acteurs et n'existe que dans les actes d'interprétation (Walsham, 1995). Si pour l'interprétativisme la réalité est créée dans l'esprit des individus, pour l'ANT elle émerge en dehors d'eux.

C'est pourquoi, notre recherche s'inscrit davantage dans une ontologie proche de l'ANT selon laquelle la réalité émerge en dehors de l'esprit des acteurs et en fonction de leurs interactions et associations. En effet, l'étude s'attache à comprendre la mise en œuvre de projets technologiques en rendant compte des interactions des acteurs entre eux et avec la technologie, afin de déceler les raisons de l'échec pour le prestataire privé dans un cas et sa réussite dans un autre. Cette compréhension passe par l'élaboration d'une analyse réticulaire (Cf. Conclusion de la première partie) afin de décrire le plus précisément possible des faits tels qu'ils se sont produits.

Ainsi, nous rejoignons Cazal (2007), pour qui l'ontologie de l'ANT n'est pas un obstacle en gestion. En effet, Latour (1991) s'inscrit dans un « relativisme relativiste » (Latour, 1991, p. 153) qu'il définit (de façon plus ou moins explicite) de la façon suivante : « *les universalistes définissaient une seule hiérarchie. Les relativistes les égalisaient toutes. Les relativistes relativistes, plus modestes et plus empiristes, montrent à l'aide de quels instruments et de quelles chaînes l'on crée des asymétries et des égalités, des hiérarchies et des différences* » (ibidem, p. 153). Cazal (2007) nous éclaire sur cette position en expliquant que « le relativisme relativiste » de Latour (1991) pose que « *les entités ne peuvent être fixées a priori, mais leur « réalité » ne peut faire l'objet de débats, qu'il s'agisse d'humains ou de non-humains* » (ibidem, p. 5). Il s'agit en fait de reconnaître que différents points de vue sont valables sur un phénomène, que les mises en relation sont plus fécondes que l'établissement

⁵⁹ « *The adoption of the ANT ontology thus gives rise to an opportunity for research in IS in where the focus is on these alternative natures of technology, people and their relationship* » (Cordella et Shaikh, 2006, p. 18).

de catégories bien tranchées « *autant de positions qui ne sont pas inconnues en sciences de gestion et pour lesquelles par exemple, Morgan (1989) a depuis longtemps plaidé* » (Cazal, 2007, p. 5). Ainsi, pour Latour (1999), la réalité ne parle pas d'elle-même mais différents porte-parole s'en chargent. La question de l'existence de la réalité découle directement de « *l'étrange invention d'un monde 'extérieur'* » (*ibidem*, p. 10). Latour (2003) rejette ainsi le choix d'une position tranchée visant à réduire le problème à l'alternative : « *soit c'est réel, soit c'est construit*⁶⁰ » (Latour 2003). Selon l'auteur, seules des impasses s'offrent au chercheur : ni le naturalisme strict (le positivisme, pour renvoyer à des catégories plus usuelles en gestion), ni le constructivisme strict (pas de réalité, que des constructions, ce qui risque de conduire à des formes d'illusionnisme) ne sont tenables. Pour Cazal (2007), « *Latour invite seulement à faire table rase de la version standard du positivisme, bien développée en sciences de gestion* » (*ibidem*, p. 12).

Dans cette perspective, notre choix d'une posture aménagée est marqué par l'alternance : le refus d'un positivisme pur, tout en attachant une importance aux faits et à l'émergence d'une réalité qui peut être extérieure aux individus car émergente de leurs interactions avec leur environnement (Latour, 1991). Par ailleurs, cette posture ne remet pas en cause l'importance des perceptions et des représentations des acteurs pour notre recherche. Comme le relève Miles et Huberman (2001), les perceptions sont « *cruciales* » pour la compréhension des phénomènes. Ainsi, nous nous attachons tant au vécu des acteurs du terrain, leurs interprétations et perceptions, qu'aux faits émergeant des interactions des acteurs entre eux et avec la technologie. C'est pourquoi, notre projet de recherche s'inscrit dans une posture « aménagée » dans le prolongement de nombreux travaux (David *et al.*, 2000 ; Martinet, 1990 ; Miles et Huberman, 2003 ; Latour, 1991) qui se réclament de positions aménagées ou multi-paradigmatiques. Plus précisément, nous rejoignons la perspective intégrative de Miles et Huberman (2003) dite de « positiviste aménagé⁶¹ ».

1.2. Le mode de raisonnement mobilisé : l'abduction

Une question que tout chercheur doit se poser avant d'aborder une recherche est : quel mode de raisonnement mobiliser pour produire des connaissances ? Il existe deux grands processus de construction des connaissances : l'exploration et le test (Charreire et Durieux, 1999, p. 57).

⁶⁰ « *Either it is real, or it is constructed* » (Latour, 2003).

⁶¹ Lors de la première édition, en 1985, les auteurs se positionnent en tant que « réalistes ». Puis, l'appellation de cette posture « positiviste aménagée » apparaît dans l'édition de leur ouvrage en 1991. Dans les fondements, rien ne change mais ces derniers ont préféré adapter la terminologie, estimant que le terme « réaliste » était polysémique. Dans leur dernière réédition (2003), Miles et Huberman précisent qu'ils s'inscrivent dans la lignée du « réalisme transcendantal » (Bashkar, 1978, 1989).

Avec l'exploration le chercheur souhaite proposer des résultats théoriques novateurs. Le mode de raisonnement attaché à cette démarche est l'induction. A l'opposé, avec le test, le chercheur souhaite mettre à l'épreuve la réalité d'un objet théorique. Il procède alors par déduction.

Notre recherche s'inscrit dans une démarche d'exploration cherchant à comprendre et à saisir la dynamique des projets technologiques dans l'Education nationale. Dans ces conditions, notre travail relèverait davantage d'une démarche d'induction. Toutefois, l'induction suppose une observation libre de la réalité et la formulation de lois universelles qui débouchent sur une théorie (Blaug, 1982). Or, nous ne sommes pas en mesure de défendre l'hypothèse d'une observation purement libre et sans préjugé des faits. Bien au contraire, la théorie de l'acteur-réseau nous a permis d'éclairer les phénomènes observés sur les terrains. De plus, sa mobilisation pour l'étude de la mise en œuvre d'une technologie de l'information dans le secteur de l'Education nationale s'est faite en lien avec les caractéristiques de nos terrains d'étude. Ainsi, les relations entre théories et terrains n'ont donc pas été linéaires mais récursives et itératives. C'est pourquoi, cette recherche s'inscrit dans une démarche abductive, puisque nous avons d'une part, interprété ce qui a été observé et vécu par les acteurs et d'autre part, fait coexister des faits mis en forme avec des théories (David, 2004). Koenig (1993) définit l'abduction comme *« l'opération qui n'appartenant pas à la logique, permet d'échapper à la perception chaotique que l'on a du monde réel par un essai de conjecture sur les relations qu'entretiennent effectivement les choses »* (ibidem, p. 7). De plus, le caractère réfutable de nos résultats les différencie des lois universelles : *« Alors que l'induction vise à dégager de l'observation des régularités indiscutables, l'abduction consiste à tirer de l'observation des conjectures qu'il convient ensuite de tester et de discuter »* (Koenig, 1993, p. 7). Ainsi, nous considérons que la connaissance produite à l'issue de la recherche n'est pas « indiscutable » et « universelle », mais est fortement contextualisée. Les résultats produits ne peuvent emprunter le caractère d'universalité dans la mesure où la réalité observée à un moment donné, n'est pas permanente. Elle est fortement dépendante des acteurs étudiés. Les comportements des acteurs impliqués dans le projet de mise en œuvre de la technologie peuvent évoluer et modifier la situation telle qu'elle a été observée dans le passé. De même, des événements futurs peuvent survenir et remettre en cause nos résultats. Nous rejoignons ici les conclusions de Popper (1969), pour qui les théories ne sont que provisoires tant qu'elles ont résisté à l'infirmité. Notre recherche propose donc des résultats plausibles et non des conclusions certaines.

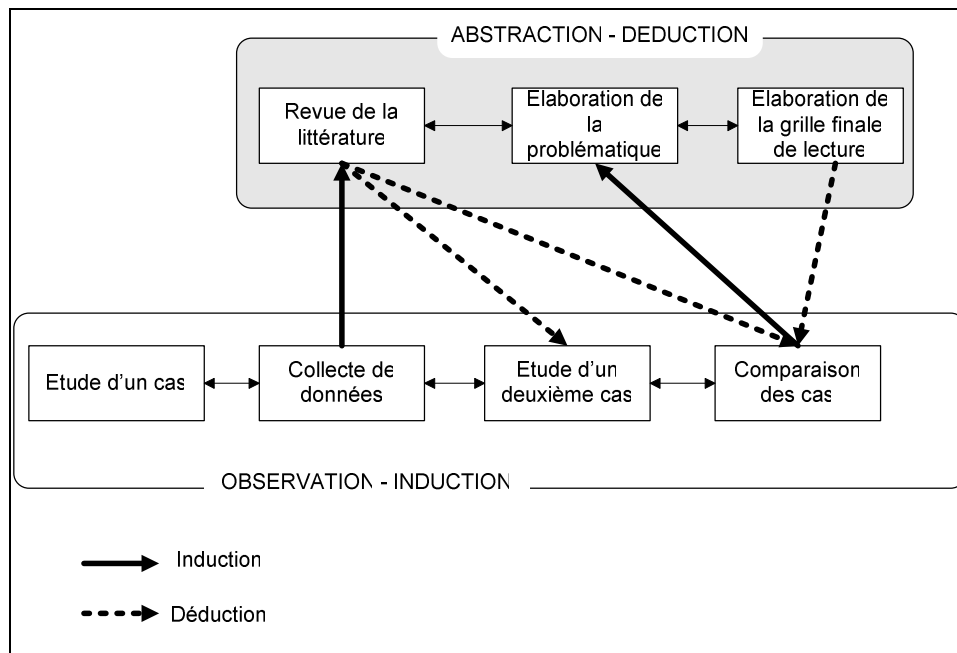
1.3. Le processus de la recherche : évolution de la problématique et design

Nous souhaitons ici présenter le processus de la recherche afin de faire partager au lecteur la démarche de découverte de cette thèse, marquée par des allers-retours entre le terrain et la théorie. Pour ce faire, l'évolution de la problématique est retranscrite, en suivant le principe d'un raisonnement dialogique (Morin, 1989)⁶². L'objectif est de resituer le fondement historique de la recherche et de dévoiler le filtre par lequel les données ont été construites, documentées et organisées.

❖ Un processus itératif d'induction et de déduction

Notre recherche suit un cycle itératif d'induction et de déduction (Wacheux, 1996 ; Pettigrew, 1997 ; Strauss et Corbin, 1998 ; Miles et Huberman, 2003). Avant de narrer cette démarche de découverte de la recherche, une représentation schématique est offerte au lecteur (Cf. Figure 8). Elle permet de visualiser notre démarche : un balancier permanent entre observation et abstraction et entre théorique et opératoire (Martinet, 1990).

⁶² Le principe du raisonnement dialogique sujet/objet pensé par Morin (1989), révèle que deux ou plusieurs logiques différentes sont liées de façon complémentaire dans une unité, à la fois concurrente et antagoniste, sans que la dualité ne se perde dans l'unité. Appliqué à la méthode de recherche, ce principe permet au chercheur de retracer son parcours et sa compréhension progressive de l'objet de l'étude. Il implique au chercheur de « *confronter les premières intuitions et connaissances qui ont guidé le canevas de la recherche originelle aux données qui émergent du processus de collecte et d'analyse* » (Hlady-Rispal, 2002, p. 159) ;

Figure 8 : Modélisation de la démarche de découverte de la recherche

Inspirée de Dameron-Fonquernie (2000).

Suite à une demande du terrain, après une première phase d'observation sur le terrain et la collecte des données, une première problématique est élaborée à partir de la revue de la littérature. Cette problématique concerne la conduite du changement et le phénomène d'appropriation de la technologie. L'objet de la recherche se concentre alors sur l'implantation et l'usage de la technologie en lien avec des théories de l'émergence (Markus et Robey, 1988) et plus particulièrement avec les travaux structurationnistes (Orlikowski, 1992, 2000).

Cependant, après six mois de données observées et recueillies, notre thème de recherche évolue. En effet, un constat émerge du terrain : le projet de mise en œuvre de la technologie rencontre de grandes difficultés entre les décideurs publics (porteurs de projet) et la société prestataire. La préoccupation de l'appropriation de la technologie par les usagers et celle du changement, apparemment centrale au départ pour les acteurs (les porteurs de projet public et le prestataire privé ERI), est reléguée au second plan par ces derniers. De plus, des problèmes rencontrés en tout début de projet, ressurgissent après six mois d'avancement (le manque d'implication reproché à un des partenaires ou encore le coût des développements de la technologie, par exemple). Un modèle théorique centré sur les usages ne nous permet pas de comprendre l'envenimement de la situation. En effet, la société prestataire rencontre des difficultés non pas avec les usagers et donc dans la conduite du changement, mais bien avec ses partenaires : les porteurs de projet public. Nous avons alors ressenti le besoin de nous

focaliser sur la nature des interactions entre les acteurs et avec la technologie et sur les raisons des évolutions défectueuses de ces associations⁶³.

Par la suite, l'observation du deuxième cas a mis en exergue les difficultés rencontrées par le prestataire privé, alors même que les usages ne sont pas encore formés. Les situations observées apparaissent « envahies » par la question du poids des interactions entre les parties prenantes et avec la technologie.

Un retour à la littérature est effectué. L'approche de l'ANT apparaît alors la plus pertinente pour comprendre cette situation. De plus, au regard de la littérature nous notons la relative faiblesse des études adoptant une approche dynamique générale de la mise en œuvre d'une technologie de l'information : depuis son développement jusqu'à ses premiers usages. Nous avons donc accepté de nous éloigner de la question de départ pour davantage nous concentrer sur les interactions socio-techniques en remontant dès le début du projet. Après une longue période de maturation et la confrontation des premiers résultats au deuxième cas d'étude, la problématique est définitivement formulée :

« Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements publics du secondaire, afin de favoriser sa généralisation ? »

Les itérations successives entre les données empiriques et théoriques permettent l'élaboration d'une grille d'analyse (Cf. Conclusion de la première partie). La convergence du réseau, c'est-à-dire la capacité à relier toutes les entités du réseau de façon unifiée, apparaît au regard de la littérature, comme prépondérante pour la stabilisation des acteurs privés dans les projets intégrés. Deux questions de recherche émergent alors, permettant chacune de comprendre le déroulement des projets.

Une première question cherche à identifier et à comprendre les effets des stratégies des prestataires privés sur cette convergence :

« Quelles sont les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ? »

Une seconde série de questions vise à identifier la trajectoire de cette convergence, sa source d'émergence et ses possibilités d'orientation :

« Comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes impliqués

⁶³ Les présentations ultérieures réalisées devant le Cercle Doctoral Européen de Gestion (CDEG) en novembre 2005 ou au sein de notre laboratoire, le Groupement de Recherche en Droit Economie et Gestion (GREDEG) ont participé à l'évolution, voire la transformation de la réflexion.

dans les projets ? »

« Quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ? »

En réponse à ces questions, nous cherchons à comprendre la formation de la convergence dans les réseaux et à discuter des événements pouvant la favoriser. Également, nous proposons des pistes de réflexion à destination des praticiens pour opérer une lecture opérationnelle de la forme des projets constitués mais également de leur dynamique.

Cette évolution de la problématique impacte l'approche mobilisée.

❖ **D'une approche essentiellement processuelle vers une approche réticulaire dynamique**

Afin de retracer et comprendre le déroulement des projets et leurs issues, nous nous sommes initialement centré sur une analyse processuelle par les phases, inspirée de Van de Ven et Poole (1995). Nous avons donc commencé à identifier les différentes phases du projet, leur enchaînement et leurs points de rupture (Poole, 1990). Toutefois, si un schéma générique de déroulement des projets étudiés (les ENT) a pu être identifié cette démarche nous a limité dans la compréhension de l'issue de chacun des projets. Par le seul prisme de l'enchaînement des activités et des phases composant le projet, il s'est avéré difficile de rendre compte des interactions entre les acteurs et surtout de leur évolution. La représentation des interactions n'apparaissait qu'en filigrane dans le processus, la formation et la déformation des collectifs hétérogènes composant les projets, de même que les tentatives d'élargissement du projet ne pouvaient être clairement appréhendées. Dès lors, il nous a fallu « infiltrer » le cœur des interactions entre les entités constituant le projet, en identifiant la force ou la faiblesse de leurs associations. Nous avons ainsi appréhendé les projets comme des réseaux (Callon et Latour). Une analyse de la morphologie et de la dynamique du réseau a alors été élaborée à partir et en lien avec notre grille d'analyse tirée des fondements de l'acteur-réseau. Tout en gardant une vision processuelle (l'analyse réticulaire est menée dans une approche dynamique) afin de prendre en compte le déroulement du projet, l'analyse réticulaire a permis de retracer la construction, la déconstruction et/ou la stabilisation des réseaux.

Ainsi, le design de la recherche est résumé dans le tableau suivant (Cf. Tableau 11).

Tableau 11 : Présentation du design de la recherche

Le design de la recherche	
Problématique	
Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements publics du secondaire, afin de favoriser sa généralisation ?	
Questions de recherche	
<input type="checkbox"/>	Quelles sont les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ?
<input type="checkbox"/>	Comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes impliqués dans les projets ?
<input type="checkbox"/>	Quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ?
Stratégie de recherche	
<input type="checkbox"/>	Deux études de cas longitudinales menées au sein de sociétés privées en charge d'industrialiser et de développer une nouvelle technologie dans les établissements scolaires
<input type="checkbox"/>	Le premier cas : l'entreprise ERI intégrée par un contrat de partenariat dans le projet Pupitre Virtuel (20 mois)
<input type="checkbox"/>	Le second cas : l'entreprise Eonice intégrée par appel d'offres dans le projet ENT Image (6 mois)
Approche de recherche	
<input type="checkbox"/>	Approche réticulaire dans une optique processuelle : morphologie et dynamique réticulaire élaborée à partir des travaux de l'ANT (Callon, 1992 ; Callon et Mustar, 1992 ; Callon <i>et al.</i> , 1999)

Ces différentes considérations épistémologiques et méthodologiques nous invitent à concevoir une méthode de recherche qualitative centrée sur deux études de cas longitudinales, comme exposée dans le point suivant.

2. UNE MÉTHODE FONDÉE SUR DEUX ÉTUDES DE CAS LONGITUDINALES

Notre recherche repose sur une démarche qualitative, centrée sur deux études de cas longitudinales, conduites au sein de deux entreprises impliquées dans des projets de mise en œuvre d'une technologie de l'information. La méthode de recherche découle directement de la relation que nous avons entretenue avec le terrain et de notre question centrale de recherche de type « comment ».

Afin de formuler et expliciter ces choix, nous exposons dans un premier temps les raisons qui

nous ont orienté vers l'étude de deux cas longitudinales (2.1.). Dans un deuxième temps, les modes d'accès à nos deux terrains de recherche sont relatés (2.2.). Enfin, la relation qui nous lie au terrain est explicitée (2.3.).

2.1. Le choix de deux études de cas longitudinales

2.1.1. Le choix de l'étude de cas

Parmi les différentes stratégies de recherche offertes au chercheur qui opte pour une méthodologie qualitative, nous avons retenu l'étude de cas longitudinale. Cette stratégie est particulièrement bien adaptée à la recherche en systèmes d'information (Avison et Myers, 2002) puisque la focalisation de l'étude des systèmes d'information et des technologies « *s'est déplacée des aspects techniques vers l'organisation* » (Benbasat et al., 1987). Elle est cohérente avec la problématique soulevée dans la première partie. En effet, d'après Yin (1994), les cas sont particulièrement opportuns lorsque « *des questions de type comment et pourquoi sont posées, lorsque l'enquêteur a peu de contrôle sur les événements, et lorsque l'intérêt de la recherche porte sur un phénomène contemporain situé dans un contexte in vivo* ».

Notre recherche vise à comprendre le déroulement du processus de mise en œuvre d'une technologie innovante (les ENT) à travers les interactions des acteurs entre eux et avec la technologie. Ainsi, l'étude de cas est apparue tout à fait appropriée puisqu'elle permet « *une analyse spatiale temporelle d'un phénomène complexe par les conditions, les événements, les acteurs et les implications [...] et permet d'intégrer la dimension chronologique, de comprendre les causalités, donc de repérer comment les configurations se forment et se déforment au cours du temps et dans le contexte* » (Wacheux, 1996, p. 212). Comme le précise Hlady-Rispal (2002), l'analyse de processus qui est souvent indissociable d'une visée compréhensive, sous-tend de recourir à une recherche par étude de cas.

Par ailleurs, parmi les formes particulières de l'étude de cas (unique, multiple, longitudinale), nous avons privilégié l'étude longitudinale en temps réel (2.1.2.) fondée sur deux cas (2.1.3.).

2.1.2. Une approche longitudinale du phénomène étudié

Le choix d'une approche longitudinale a été guidé par la place accordée à la dimension temporelle et la pertinence d'étudier les projets en temps réel.

En premier lieu, Forgues et Vandangeon-Derumez (2003) précisent que les analyses

longitudinales ont pour objectif d'étudier un phénomène au cours du temps. La prise en compte du temps nous permet d'une part, de classer chronologiquement les observations au cours du projet et d'autre part, d'appréhender la dynamique des associations et donc de la formation et déformation des réseaux. Cependant, le temps n'est pas une variable clé de la recherche, dans la mesure où l'objectif de notre recherche n'est pas de mesurer la durée écoulée entre différents événements.

En second lieu, deux critères nous ont conduit à étudier un processus en temps réel.

Le premier tient à la nature même du phénomène observé : la conduite de projet relatif à la mise en œuvre d'une technologie (les ENT). Il s'agit d'un projet à la fois très récent (le lancement des projets date de 2003) et innovant (de tels projets n'ont jamais été menés par les acteurs concernés). Il existe aujourd'hui très peu d'informations sur ces projets, autres que des données secondaires comme des articles de presse ou des discours institutionnels. La compréhension de ce phénomène implique nécessairement de le suivre en temps réel. Il convient toutefois de préciser que l'observation en temps réel du second cas s'est faite sur la deuxième partie du projet (en fin d'expérimentation). Toutefois, notre arrivée se situant au milieu du projet, les observations variées et les entretiens croisés ont permis de récolter les informations sur le début du projet.

Le second critère renvoie à la fiabilité des données recueillies. Léonard-Barton (1990) explique que les études rétrospectives laissent souvent en suspens plusieurs détails susceptibles d'enrichir la compréhension du processus étudié. La recherche longitudinale en temps réel permet d'éviter les écueils d'une recherche rétrospective, induisant la distorsion de la mémoire et l'oubli, mais aussi les risques de rationalisation *a posteriori*⁶⁴ (Léonard-Barton, 1990 ; Forgues et Vandangeon-Derumez, 1999). Comprendre la conduite d'un projet depuis son lancement jusqu'à sa généralisation implique nécessairement de pouvoir l'observer dans son intégralité, d'interagir aux moments des faits avec les acteurs concernés, de saisir leurs actions non pas rétroactivement, mais en temps réel et *in vivo*. L'étude longitudinale en temps réel permet justement « *d'étudier un phénomène au moment même où il se déroule* » (Forgues et Vandangeon-Derumez, 2003, p. 430).

⁶⁴ Léonard-Barton (1990) souligne que les acteurs peuvent volontairement rester flous sur certains détails, ces derniers étant peu enclin à parler afin d'éviter de faire émerger des problèmes ou des difficultés passées. Ils peuvent également ne pas avoir identifié un événement important ou ne pas s'en rappeler.

2.1.3. Le choix de deux études de cas

Le choix d'étudier deux cas n'a pas été prédéterminé en début de recherche. Comme le relèvent Miles et Huberman (2003), habituellement en analyse qualitative, l'échantillonnage n'est pas préalablement spécifié, il peut évoluer au cours de la recherche. Aussi, pour être réalisé dans des délais raisonnables pour le travail de doctorat, le nombre de cas est resté limité à deux afin de ne pas rallonger la durée de la recherche (Van de Ven et Huber, 1990).

Cette limitation n'est pas en contradiction avec l'objectif de notre recherche axé sur une logique exploratoire. En effet, un seul ou quelques cas suffisent, puisqu'il s'agit d'explorer un projet nouveau : *« le nombre de cas dépend des objectifs de la recherche. S'il s'agit d'explorer des pratiques nouvelles, ou discuter un questionnement original, un ou quelques cas suffisent pour rentrer dans cette logique de découverte »* (Wacheux, 1996, p. 95). D'ailleurs Yin (1994), propose pour des études exploratoires de comparer deux à trois cas. L'étude de deux cas apparaît comme un moyen de renforcer la validité externe des résultats grâce à une compréhension à la fois « globale » et « approfondie » du phénomène (la conduite de projet ENT) dans son contexte (les établissements scolaires du secondaire en France) :

- une compréhension globale, en fournissant une description et une compréhension des projets de mise en œuvre des ENT, depuis leur lancement par le ministère jusqu'à leur généralisation ;
- une compréhension approfondie, en étudiant plus spécifiquement le déroulement des deux projets menés par des partenaires industriels.

C'est pourquoi, dans la suite de notre réflexion, après avoir présenté les critères de sélection respectifs de chacun des cas, nous nous attacherons à présenter leur articulation dans la recherche

2.1.3.1. Les critères de sélection des cas

Conformément aux préconisations de Miles et Huberman (2003), la sélection des cas a relevé d'une démarche précise. La sélection a été séquentielle et dirigée par une réflexion conceptuelle selon la terminologie de Miles et Hubermann, (2003). Nous verrons que notre stratégie d'échantillonnage est de type « intensité » dans la typologie offerte par Kuzel (1992) et Patton (1990) (reprise par Miles et Huberman, 2003), c'est-à-dire que les cas sont riches et expriment le phénomène avec intensité mais sans caractère extrême.

❖ La sélection du premier cas : une opportunité

L'honnêteté la plus élémentaire nous amène à souligner que l'opportunité offerte de

collaborer à la conduite d'un projet technologique par une société a largement facilité – voire imposé – le choix de l'étude de cas qui sous-tend une grande partie de notre recherche. Ceci ne dispense pas de la nécessité d'examiner, même *a posteriori*, la validité d'un tel choix. Un certain nombre d'arguments milite en faveur de cette option :

- un terrain dans un contexte particulier : l'Education nationale, réputée pour présenter de fortes caractéristiques d'inertie face aux innovations et les changements impliqués ;
- le caractère exploratoire que prend la recherche à travers l'étude d'un projet innovant n'ayant encore jamais fait l'objet de travaux de recherche ;
- une entreprise nouvellement créée exclusivement pour ce projet. Sa petite structure (PME de dix salariés) permet d'avoir un accès privilégié aux données et d'observer en profondeur les événements et interactions ;
- un dirigeant à la personnalité entrepreneuriale, capable de se lancer sans trop de visibilité dans un projet nouveau pour lui et innovant pour le contexte ;
- l'observation intense d'une situation dans son contexte. Ce terrain nous a permis d'être placé au cœur du projet, d'identifier et de comprendre les interactions entre des acteurs appartenant à des sphères différentes (des acteurs du secteur privé et des acteurs du domaine public) ;
- la possibilité d'observer le projet « ENT Pupitre Virtuel » quasiment de « bout en bout » en temps réel, et à certains moments d'avoir pu y participer directement ;
- plusieurs auteurs ont noté la spécificité et les problèmes particuliers relatifs à la mise en œuvre d'une nouvelle technologie dans les établissements scolaires (Huberman, 1973, Alter, 2000).

Ainsi, s'il existe des difficultés, des contraintes, des tensions et des controverses au cours de la conduite d'un projet relatif à la mise en œuvre d'une nouvelle technologie dans l'Education nationale, nous étions en droit d'attendre qu'elles se manifestent de manière particulièrement explicite au cours du projet mené par la société (ERI).

❖ Les critères de sélection du second cas

Le second cas a été choisi en fonction de critères très précis, afin de coller parfaitement à la problématique de notre recherche. Cette exigence a été possible puisqu'à la période durant laquelle la recherche était menée, plusieurs projets d'ENT étaient en cours de lancement. L'objectif de la recherche présente l'avantage d'avoir un terrain d'étude bien limité : la mise en œuvre d'une TI (les ENT) dans le cadre de projets impliquant des acteurs publics et privés. Par conséquent, les paramètres permettant la sélection du deuxième cas ont ainsi été très

délimités et en concordance avec les cinq critères d'échantillonnage théorique de Hlady-Rispal (2002) présentés dans le tableau suivant (Cf. Tableau 12).

Tableau 12 : Le choix des cas pour la constitution d'un échantillon théorique

Critères d'échantillonnage théorique	Implications	Degré d'exigence
Représentativité théorique	Homogénéité des cas, du point de vue de la question à étudier ou des entités examinées	Indispensable
Variété	Rechercher des cas différents les uns des autres (secteurs, stades de développement, modes relationnels, etc.)	Indispensable si études de cas multi-sites à visée de génération de théories
Equilibre	Recherche d'un échantillon de cas offrant une variété équilibrée de situations différentes	Souhaitable
Potentiel de découverte	Sélection de cas riches en données sur le phénomène à l'étude, où les acteurs sont ouverts à une démarche d'investigation en profondeur	Indispensable
Prise en compte de l'objectif de recherche	Sélection différente selon l'objectif recherché : test, génération de théorie, validation de théorie	Logique

Source : Hlady-Rispal (2002, p. 82)

Le premier critère à respecter est celui de la **représentativité théorique**. Du fait de la conduite d'une première étude longitudinale, le deuxième cas devra présenter une homogénéité du point de vue de l'objet du projet : la mise en œuvre d'un ENT dans les établissements scolaires du secondaire. Nous avons donc sélectionné le deuxième cas afin d'augmenter notre connaissance sur la conduite de ces projets. Aussi, la revue de la littérature sur la gestion de projet (Midler, 1993 ; Garel, Giard, et Midler, 2003 ; Morley, 2004) nous a permis d'identifier les caractéristiques essentielles à la compréhension de la conduite des projets étudiés.

Plus précisément, en fonction de notre question de recherche, que nous rappelons ici : « Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements publics du secondaire, afin de favoriser sa généralisation ? », quatre niveaux majeurs d'analyse ont été identifiés :

- **l'objectif du projet** : il doit porter sur la mise en œuvre d'un ENT, c'est-à-dire son développement et son implantation, puisque notre recherche se focalise sur l'exploration de ces nouveaux projets ;

- **le caractère industriel des partenaires** : les acteurs en charge de la mise en œuvre du projet devront être des prestataires issus du secteur privé. Plus précisément, il doit s'agir d'intégrateurs, de concepteurs ou d'exploitants privés ;
- **la typologie du projet** : le projet doit s'inscrire dans une typologie de type B (Messegehn et Schmitt, 2004)⁶⁵, impliquant une collaboration nouvelle entre des acteurs non habitués à travailler ensemble. Plus précisément, le second projet devra se situer dans le domaine public et être mené en partenariat avec une société privée ;
- **le secteur de l'implantation** de la technologie : le projet doit porter sur l'implantation d'une technologie dans le même secteur, à savoir les établissements scolaires publics français du secondaire (c'est-à-dire les lycées et collèges).

En plus des traits communs aux deux cas, nous avons également recherché des spécificités pour obtenir une **variété** dans l'échantillon de cas, en vue d'accroître la compréhension du phénomène et la validité des découvertes opérées. Les deux cas sélectionnés se différencient non seulement par les méthodes mises en œuvre au cours de la conduite de projet (un lancement de projet par un contrat de partenariat, dans le premier cas, et dans le second par un appel d'offres), mais également par les caractéristiques organisationnelles des sociétés privées prestataires (du point de vue de leur ancienneté, de leur chiffre d'affaires, de leur taille, et de leur cœur de métier) (Cf. Tableau 13). Pettigrew (1990) préconise de choisir des cas extrêmes ou des situations contrastées dans lesquels le chercheur pourra observer le processus auquel il s'intéresse.

Pour ce qui est du **potentiel de découverte**, ce critère dépend de la richesse des données disponibles et de la liberté de collecte des données (Hlady-Rispal, 2002). Nous avons donc fait en sorte de sélectionner un cas au sein duquel les acteurs sont ouverts à une démarche d'investigation en profondeur sur le phénomène étudié. Un des critères permettant d'identifier cette démarche d'investigation a été, pendant l'entretien de contact avec l'entreprise, l'observation de la culture du secret de la part de la personne interrogée.

Sur la base de ces critères la société Eonice a été contactée et a constitué notre second cas.

Le tableau suivant présente les deux cas au regard des critères de sélection.

⁶⁵ Comme précisé dans le chapitre 3 relatif à la littérature sur les projets, le type B caractérise des projets qui rassemblent et coordonnent plusieurs entreprises. Ces derniers n'ont pas forcément l'habitude de travailler ensemble. Le projet est l'occasion, parfois unique, de cette collaboration.

Tableau 13 : Présentation des deux cas d'étude

	CAS 1	CAS 2
	REPRESENTATIVITE	
Objectif du projet : la mise en place des ENT	Oui	Oui
Prestataires privés	Oui SAS chargé de la diffusion de la technologie	Oui SSII ⁶⁶ Chargé du développement, de la maintenance et de l'implémentation de la technologie
Intégration de la société dans le projet public	Février 2004	Octobre 2005
Secteur du projet les établissements du secondaire	Oui	Oui
	VARIETE	
Date de création des entreprises	2004	1968
CA annuel (2005)	Aucun	783,4 M€ (dont 613 M€ pour Eonice France)
Effectif (en décembre 2005)	11	30 000 (8 000 en France)
Cœur de métier	L'édition et la commercialisation d'un ENT, le « Pupitre Virtuel », conçu et développé à l'origine par des chercheurs de l'Université du Département en 1999	Le conseil et l'expertise L'Ingénierie et l' <i>outsourcing</i> La formation

Il nous a été possible d'étudier en temps réel un premier projet, puis un second décalé dans le temps mais portant sur les mêmes observations : la mise en œuvre d'une nouvelle technologie (dans les deux cas : l'ENT) menée par des acteurs hétérogènes (publics et privés). Les deux cas d'entreprises étudiées ont fait apparaître des résultats opposés dans l'atteinte de leurs objectifs. Dans le premier, l'entreprise s'est vue contrainte d'abandonner le projet, dans le second elle a pu continuer le projet et a été chargée de sa généralisation.

2.1.3.2. Articulation des deux études de cas

Le premier cas est intrinsèque. Il est décrit en profondeur et dans toutes ses dimensions, « pour lui-même » (David, 2004, p. 2). L'étude de cas intrinsèque suppose que de nombreuses théories, non retenues *a priori*, soient mobilisées non pas « pour elles-mêmes » mais pour analyser et comprendre le cas étudié (David, 2004). Par conséquent, l'objet a un caractère exploratoire et ne cherche pas à construire une théorie : comprendre et rendre compte de la

⁶⁶ SSII : Société de Services d'Ingénierie et Informatique

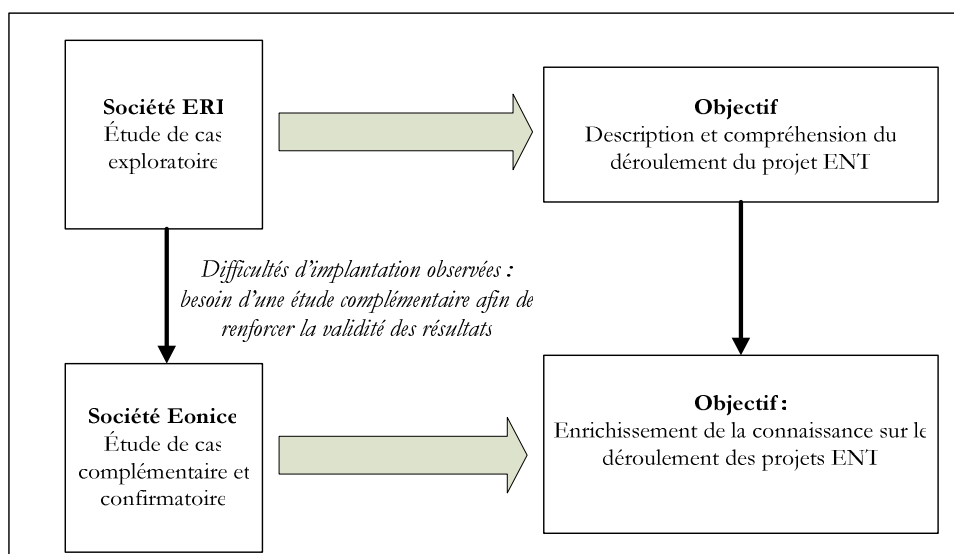
mise en œuvre d'un projet d'une TI au regard des interactions entre ses entités.

Le second cas a donc un caractère à la fois complémentaire et confirmatoire :

- complémentaire. Il permet d'enrichir la connaissance sur la conduite des projets de mise en œuvre d'une technologie de l'information (ici les ENT) ;
- confirmatoire. En fonction des faits observés, des connaissances acquises suite à la première étude et de notre revue de la littérature sur la conduite de projet et la relation technologie-organisation, nous avons souhaité mettre en avant des caractéristiques communes ou non. Plus précisément, le premier cas a fait l'objet d'un échec dans sa mise en place. En fonction des raisons identifiées et analysées de cet échec, nous avons souhaité savoir, si pour un autre projet d'ENT, les difficultés rencontrées étaient identiques. Le lien entre ces deux études est la mise en place d'un ENT par des prestataires industriels : le premier est une PME nouvellement créée, alors que le second est une grande entreprise industrielle d'intégration de systèmes d'information. Cette diversité entre les deux cas permet d'accroître la compréhension du phénomène et la validité externe des résultats.

Ainsi, afin d'approfondir notre connaissance sur les interactions entre les entités d'un projet, il est apparu essentiel pour la qualité de nos travaux, de compléter notre étude en menant une analyse complémentaire au sein d'une société dont les objectifs étaient identiques au premier cas, mais dont les caractéristiques organisationnelles et le mode opératoire diffèrent. La figure suivante (Cf. Figure 9) représente l'articulation entre les deux terrains d'étude observés.

Figure 9 : Articulation des deux cas



2.1.3.3. Les accès aux terrains

Pour chacun des deux terrains, un protocole de recherche a été convenu entre le chercheur et les acteurs concernés. En annexe, le protocole de recherche signée avec la société Eonice est présenté, de même que sa lettre d'accompagnement (Cf. Annexe 4.1. et 4.2.). Les signatures de ces protocoles ont été l'aboutissement de discussions relatives à la durée de notre étude, la fréquence de notre présence dans l'entreprise et les données accessibles.

Concernant ERI, l'étude sur le terrain a été fixée initialement pour une durée de douze mois, à raison de trois jours par semaine, puis a été renouvelée pour huit mois⁶⁷. Par ailleurs, nous avons veillé à ce que le contrat spécifie le mode opératoire de la recherche.

L'expérience acquise au cours de l'étude du premier projet et le soutien du dirigeant de ERI ont permis d'intégrer pour six mois la société Eonice et le projet dans lequel elle est intégrée : l'ENT Image. La présence au sein de ce second cas n'a pas nécessité d'être aussi longue que pour le premier, puisque la connaissance globale du projet ENT de même que les phénomènes à observer étaient préalablement ciblés. Plusieurs versions du protocole⁶⁸ de recherche ont été nécessaires avant sa signature par le responsable des ENT chez Eonice, le directeur du secteur éducation et le chef du personnel de Eonice. Cet accord a prévu explicitement le mode opératoire de la recherche et sa durée (six mois).

2.2. La nature des relations entre le chercheur et son terrain

Les points ici présentés précisent le statut que nous avons emprunté sur nos terrains de recherche, un observateur participant et soulignent les difficultés d'un tel statut pour le chercheur.

2.2.1. Le statut du chercheur : un observateur participant

Le statut du chercheur sur son terrain se résume pour Walsham (1995, 2006) par deux positions : le « chercheur impliqué » (« *involved researcher* ») en opposition au « chercheur

⁶⁷ La durée de renouvellement était initialement prévue pour douze mois, mais elle a été interrompue au bout de huit mois, du fait de la fermeture de l'entreprise ERI.

⁶⁸ A ce titre, la nature de notre statut au sein de la société Eonice a posé quelques problèmes. En effet, cette société n'avait jamais, auparavant, fait appel à un chercheur et il fut apparemment très compliqué de trouver un statut adéquate qui convienne à notre position de « chercheur » dans la société. Le premier protocole que la société nous a envoyé pour signature, correspondait à un contrat assimilant le chercheur à un stagiaire et interdisant tout accès et collecte de données. Nous avons alors recontacté la société afin de clarifier les termes de notre collaboration et nous assurer des modalités qui nous permettraient d'avoir accès aux données et de pouvoir interviewer des personnes identifiées.

extérieur » (« *outside researcher* »). Notre statut est celui d'un chercheur impliqué, puisque nous avons été immergé dans nos deux terrains et avons participé à la vie des entreprises (pendant vingt mois pour le cas ERI et six mois pour Eonice).

Toutefois, cette implication peut prendre plusieurs formes. Le tableau suivant, adapté de Dameron-Fonquernie (2000), présente les différentes démarches de recherche permettant une présence durable du chercheur sur le terrain.

Tableau 14 : Les modalités de présence durable du chercheur sur le terrain

	Observation passive	Observation participante	Recherche-action	Recherche-intervention
Description	Le chercheur n'a pas de rôle dans le système si ce n'est celui de produire sa recherche : il a l'autorisation d'être présent dans l'organisation pour regarder la réalité quotidienne (Wacheux, 1996)	Le chercheur a un rôle particulier d'acteur dans l'organisation, ce qui légitime sa présence durable sur le site et aux moments opportuns	Le chercheur part de la situation présente et des représentations que s'en font les acteurs pour les aider à construire et à piloter un processus de transformation	Le chercheur intervient sur le terrain de la recherche pour aider les acteurs en proposant/concevant lui-même un certain nombre d'outils. (David, 2000b)
Démarche (David, 2000b)	Partir de l'observation des faits			Partir d'un projet de transformation
Objectifs (David, 2000b)	Elaborer des modèles de fonctionnement des systèmes étudiés		Aider les acteurs à transformer le système. C'est cette transformation qui est étudiée.	

Source : adaptée de Dameron-Fonquernie (2000)

En fonction de notre accès au terrain et dans la mesure où notre démarche part de l'observation des faits, la question du choix entre l'observation participante et la recherche-action s'est posée. En effet, le point d'ancrage de la recherche action ou intervention est une demande explicite d'une organisation. Ce qui a effectivement été notre cas. Cependant, notre stratégie de recherche se différencie de la recherche-action pour deux raisons.

La première raison est l'action du chercheur sur le terrain d'étude. La recherche-action est définie comme une approche qui commence par une vision de changement de la recherche en impliquant une corrélation entre la pratique et la théorie (Lewin, 1951). Elle introduit le chercheur comme un participant actif dans le management et la résolution des problèmes d'organisation. Le chercheur élabore avec les acteurs, une construction concrète de la réalité (David, 2000b). La convention de recherche (Cf. Annexe 4.1. et 4.2.) signée avec les acteurs du terrain ne prévoit pas d'éventuelles actions directes du chercheur dans le cadre des projets menés. Si nous avons élaboré plusieurs études, vécu les mêmes situations que les acteurs

observés, et parfois fait le même travail que ces derniers⁶⁹, aucune action directe en relation avec la problématique de notre recherche n'a été entreprise.

La seconde raison tient à la visée transformative de la recherche-action (Hlady-Rispal, 2002), qui diffère de l'objectif de notre recherche. Nous rappelons que le but de notre recherche est de développer une compréhension approfondie des interactions entre les acteurs et la technologie à l'aide d'une ou plusieurs investigations, sans prétendre à la transformation du phénomène observé. Nous ne sommes donc pas indépendant de notre terrain mais occupons une position d'extériorité par rapport à lui. L'analyse menée diffère de celle des acteurs, il n'y a donc pas co-construction des acteurs du terrain et du chercheur, mais interaction chercheur-terrain à double sens (Koenig, 1993 ; Hlady-Rispal, 2002)

Par conséquent, notre posture est bien celle d'un observateur participant. Identifier et comprendre les acteurs et leurs interactions dans la conduite des projets, ne pouvaient s'opérer sans une immersion du chercheur au sein du terrain concerné. En effet, comme le souligne Wacheux (1996) : « *La démarche concerne (...) plutôt des projets dans lesquels les comportements, les actions et les interactions entre les individus sont déterminantes (...). L'observation volontaire constitue une bonne réponse lorsque la problématisation suppose l'attention et l'écoute pour comprendre pourquoi et comment les événements surviennent. (...) Une observation participante permet de dépasser le symptôme des revendications pour analyser la relation des individus à l'organisation, les stratégies de groupe et la perception de la situation à partir de plusieurs points de vue* » (Wacheux, 1996, pp. 210-211).

De plus, ce type d'observation permet de saisir les événements « à chaud » sans se fonder sur le discours rationalisant des acteurs *a posteriori* lors des entretiens. En effet, pour Walsham (2005), l'observation participante « *permet d'accéder en profondeur aux acteurs, aux problèmes et aux données. Elle permet l'observation et la participation plutôt qu'un simple accès aux avis comme c'est le cas d'une étude fondée uniquement sur des entretiens*⁷⁰ » (*ibidem*, p. 321).

Nous devons donc « pénétrer » les organisations étudiées et le projet technologique mené, avec un rôle convenu avec les acteurs. Nous suivons ici la position de Wacheux (1996), pour qui « *la seule présence sur les lieux ne garantit pas une observation du phénomène* » (*ibidem*, p. 212). Ce travail d'observation participante a permis d'intégrer les aspects contextuels des équipes et d'appréhender quasiment au jour le jour les événements qui affectent les processus

⁶⁹ Le détail de ces études et participations est explicité par la suite, dans le chapitre relatif à la collecte des données.

⁷⁰ « *It is good for in-depth access to people, issues, and data. It enables observation or participation rather than merely accessing opinions as is the case in an interview only-study* » (Walsham, 2005, p. 321).

de mise en œuvre.

En tant qu'observateur participant, des missions nous ont été affectées dans chacune des entreprises. Dans le premier cas, cette mission a été demandée au chercheur par l'entreprise. Dans le second cas, pour intégrer le terrain, le chercheur a lui-même proposé une mission qui a été acceptée par les acteurs concernés.

Le tableau suivant récapitule les différentes missions confiées selon les cas.

Tableau 15 : Rôles joués dans l'observation participante

	Rôles joués dans l'observation participante
Cas ERI	Rédaction d'une étude sur la mise en place des ENT et la conduite des expérimentations
Cas Eonice	Rédaction d'une étude sur les facteurs clés de succès de l'implantation des ENT dans les établissements scolaires

Aussi, la participation est riche de données et permet des « *expériences fécondes* » (Wacheux, 1996, p. 210). A titre d'expériences fécondes, nous avons été amené, à côté des missions présentées ci-dessus, à mener diverses études et à élaborer des documents pour le compte de chacune de sociétés. Un récapitulatif des différents travaux et études menés est fourni en annexe (Cf. Annexe 4.3.). L'élaboration de ces travaux/études a permis d'affiner notre connaissance du contexte, des projets et de la technologie (son fonctionnement, ses spécificités). Ils ont également facilité notre maîtrise du langage employé par les acteurs de l'entreprise (ce langage est d'ailleurs apparu très spécifique chez Eonice, avec bon nombre d'acronymes). Toutefois, ces travaux se sont également avérés très consommateurs de temps.

2.2.2. Les difficultés rencontrées par le chercheur face à son terrain

Toute la richesse mais aussi toute la difficulté de la méthode d'observateur-participant repose sur l'implication du chercheur vis-à-vis des acteurs (Hlady-Rispal, 2002, p. 197). Cette démarche est en effet, consommatrice de temps et nécessite au chercheur de garder son indépendance.

2.2.2.1. Une démarche coûteuse en temps

L'obligation de s'investir dans l'entreprise et le projet, nécessite une présence physique avec une fréquence quasi-quotidienne dans les premiers temps. En effet, initialement prévue pour deux jours par semaine de présence dans la société ERI, nous avons dans les premiers temps (les six premiers mois) été présent près de quatre jours par semaine en moyenne. Toutefois,

cette présence s'est avérée fortement utile pour accélérer la période d'apprentissage du fonctionnement organisationnel et contextuel (Dameron-Fonquernie, 2000) et pour acquérir des langages de l'organisation et des autres parties prenantes.

2.2.2.2. Un contrôle permanent de l'indépendance du chercheur

L'indépendance du chercheur doit être affirmée dans le cadre de telles études (Hlady-Rispal, 2002). Aucune rémunération n'a donc été reçue de notre travail. Ce cadre désintéressé nous a permis d'être mieux accepté par les salariés qui ont reconnu au chercheur un souci de production de connaissances et non la volonté de garder des informations créatrices d'une relation de dépendance. Cette relation nous a également permis d'être « d'égal à égal » avec les salariés, en l'absence de toute relation hiérarchique. Plus précisément, nous avons joué un rôle de « mémoire de l'organisation » pour les deux cas concernés, en procédant à la retranscription (formelle et informelle) des réunions, discussions et autres⁷¹. Cette collecte d'informations « *in vivo* » a permis de conserver les informations oubliées, égarées ou perdues et s'est avérée très utile lors de situations de confrontation avec d'autres parties prenantes⁷². C'est cette immersion totale qui a permis une collecte riche de données et la possibilité d'observer les comportements informels, fondamentaux à la compréhension de notre objet d'étude.

3. LA COLLECTE DES DONNEES

Cette troisième section explique comment le terrain et la théorie ont été liés. Ce travail nous semble essentiel afin que le lecteur puisse resituer la démarche concrète de la recherche, l'évaluer et la juger. Pour ce faire, nous présentons la délimitation de la collecte des données (3.1.) et le mode de collecte multi-angulé que nous avons privilégié (3.2.).

3.1. La délimitation de la collecte des données

La qualité d'une recherche longitudinale repose en grande partie sur le recueil des données,

⁷¹ A titre d'anecdote, au cours d'une réunion informelle avec le dirigeant d'une société d'hébergements de serveurs dans le Département, nous avons noté de façon non officielle, tout ce qui s'est dit pendant la réunion. Le dirigeant a été assez surpris de notre démarche, « *mais vous notez tout ce que je dis à chaque fois ? Je suis pisté !* ». Cette réflexion nous a amené à mieux organiser notre collecte d'informations et parfois à retranscrire les données après les discussions, pour éviter tout malentendu. Quoi qu'il en soit, un litige est survenu avec cet hébergeur. Le dirigeant a alors été rassuré de pouvoir retrouver une trace écrite de tout ce qui s'était dit et passé au cours de la réunion.

⁷² L'analyse des cas retranscrite dans les chapitres 6 et 7 rend compte de ces diverses situations.

particulièrement lorsque ce dernier s'opère en temps réel (Forgues et Vandangeon-Derumez, 2003). Cependant, ce processus est confronté à de nombreuses difficultés, particulièrement lorsque l'objet de la recherche vise à comprendre l'évolution d'un processus (Langley, 1999) tel que celui de la mise en œuvre d'une nouvelle technologie en lien avec ses acteurs.

C'est pourquoi, nous avons veillé à apporter des éléments de réponse précis aux questions suivantes : Quand chercher ? Et que chercher ? La réponse à la première question implique de définir le temps d'observation (3.1.1.), tandis que la seconde implique de délimiter la collecte par rapport à l'objet de recherche et son contexte (3.1.2.).

3.1.1. Définir le temps d'observation

Suivant les préconisations de Forgues et Vandangeon-Derumez (2003), savoir quand chercher implique de savoir délimiter la période de collecte des données.

Le phénomène étudié est considéré comme un phénomène ponctuel, puisqu'il s'agit de projet (Midler, 1993b). La période d'analyse devrait donc être encadrée par la durée du projet : depuis le lancement de l'appel d'offres ou la signature du contrat, jusqu'à l'achèvement du marché ou la fin du contrat. Et pourtant, ces bornes prédéfinies sont-elles suffisantes pour comprendre le déroulement d'un projet technologique à travers les interactions des acteurs ?

3.1.1.1. Le début de la période de collecte des données : le point d'entrée

Plusieurs limites nous freinent dans cette façon de définir la période de collecte des données. Tout d'abord, Midler (1993b) précise que le projet contient des frontières floues amenées à se modifier. Il semble difficile d'affecter *a priori* des frontières stables et nettes au projet. De plus, dans leur étude sur le processus d'innovation, Van de Ven et Poole (1990) suggèrent d'étudier le processus durant sa vie entière. Ils expliquent que cette approche maximise la probabilité de découvrir les facteurs et les événements susceptibles d'exercer une influence notoire sur le processus étudié. Enfin, selon Wacheux (1996), « *la reconstitution du passé aide à comprendre le déterminisme et le contexte dans lequel les événements se déroulent aujourd'hui. Les habitudes, les expériences ou les interdits résultent souvent d'événements passés, individuels ou collectifs* » (Wacheux, 1996, p. 223).

Il nous faut donc remonter en amont des projets. Oui, mais jusqu'où ? Notre recherche se focalise sur les interactions. Dès lors, il apparaît opportun de nous focaliser sur les premières rencontres entre les acteurs (et la technologie) en vue de lancer les projets. Cette collecte en amont des projets nous permettra ainsi d'identifier la nature des liens (historique ou non) entre les acteurs. Ce choix s'inscrit bien dans les préconisations de Callon (1986) : prendre en

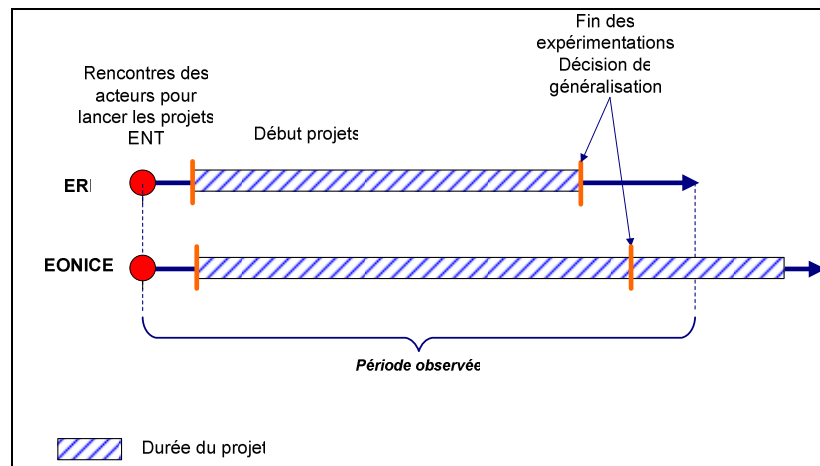
compte les décisions prises par les acteurs en amont, c'est-à-dire avant de se lancer dans le projet.

3.1.1.2. La fin de la période de collecte des données

La date de fin de collecte des données a été déterminée en fonction des données disponibles d'une part, et de notre objectif de recherche d'autre part. Concernant les données disponibles, une des caractéristiques de base de tout projet est leur limitation dans le temps. S'agissant d'une étude en temps réel, les projets étudiés ne sont pas encore achevés au moment de la collecte des données. Ils font néanmoins l'objet de deux jalons : un premier d'expérimentation et un deuxième de généralisation. La collecte des données a ainsi pris fin avec l'avènement d'un fait précis : le passage du premier jalon (l'expérimentation) au deuxième jalon (la généralisation). Ainsi, la date mettant fin à la collecte des données est celle précédant le lancement de la généralisation de la technologie innovante. Ensuite, concernant l'objet de recherche, nous souhaitons comprendre le déroulement des projets relatifs à la mise en œuvre d'une technologie dans les établissements scolaires. Cette étude passe par l'identification des interactions entre les entités du projet. Ne pas étudier les projets jusqu'à leur échéance n'est donc pas préjudiciable à notre analyse, puisque nous envisageons au cours de la période de collecte des données le passage de l'expérimentation à la généralisation. Cette période permet de prendre en compte les interactions réalisées au cours de la phase d'expérimentation et leurs effets sur la décision ou non de généralisation. De plus, nous adoptons une vision interactionniste du processus d'innovation (Callon, 1986 ; Akrich, Callon, Latour, 1988a et 1988b ; Callon et Mustar, 1992) à travers une approche réticulaire. Cette approche implique d'envisager le processus dans sa version dite « longue », c'est-à-dire en prenant en compte les contextes organisationnel et institutionnel dans lesquels la technologie est implantée ainsi que la diversité des points de vue et des choix des acteurs impliqués.

Ainsi, au regard de notre problématique, notre collecte des données va débiter à partir des premiers événements faisant « entrer » les acteurs et les organisations dans le projet de mise en œuvre de la technologie. La période d'analyse prendra fin avec l'achèvement de l'expérimentation et au tout début de la phase de généralisation (si elle a lieu).

Afin de faciliter la compréhension, voici une représentation schématique de la période d'observation (Cf. Figure 10). Un détail narratif de la période d'analyse de chacun des cas est présenté en annexe (Cf. Annexe 4.4.)

Figure 10 : Périodes d'observation des deux projets

Il nous faut à présent répondre à la deuxième question : que chercher ? Et donc sur quelles données nous concentrer ?

3.1.2. Délimitation de la collecte par rapport à l'objet et au contexte de l'étude

Rappelons que l'objet de notre recherche est de comprendre le déroulement des projets technologiques en lien avec la dynamique des interactions des entités du projet. Toutefois, si nous souhaitons prendre en considération les différentes interprétations des acteurs, nous nous sommes également intéressé aux éléments observables (les étapes du projet, les controverses, ou encore les compromis inscrits dans des intermédiaires) afin de rendre compte et comprendre l'issue des projets. Ainsi, les comportements, la parole, les documents, ont été mis en relation pour dévoiler le fonctionnement des projets et leurs issues.

Afin de savoir quoi observer et collecter, nous avons élaboré, un cadre conceptuel et une grille d'analyse. La construction du cadre conceptuel permet d'orienter plus précisément la démarche du terrain. Le cadre conceptuel est un guide, sans lequel « *la recherche est bâclée* » (Huberman et Miles, 1991, p. 54). L'élaboration d'une grille d'analyse, quant à elle, permet d'effectuer un pont entre notre cadre et nos terrains (Wacheux, 2005), elle permet de lire les éléments du cadre conceptuels sur nos terrains. Suite à la complexité apparente des projets étudiés, accentuée par le fait que notre étude se concentre sur deux cas longitudinaux, la grille de lecture est apparue comme un moyen approprié pour faciliter le recueil des données, dans la mesure où elle nous permet de « quadriller » nos terrains et savoir quoi chercher.

Toutefois, si le cadre conceptuel et la grille d'analyse sont issus de notre revue de la littérature, ils ont émergé du fait des itérations successives entre les terrains et la théorie (Cf.

point 1.3.). Nous rappelons que la problématique initiale provient d'un constat opéré sur nos terrains de recherche. Nous n'avons donc pas intégré nos terrains de recherche avec des *a priori* liés à une dynamique particulière des processus étudiés telle que présentée dans la littérature. En cela, nous rejoignons les recommandations de Pettigrew (1990) qui insiste sur l'importance d'intégrer un terrain de recherche sans *a priori* pour ne pas reconstituer les phénomènes observés comme décrits dans la littérature.

Le lecteur pourra retrouver cette grille d'analyse en conclusion de la première partie (Cf. Figures 4. et 5.).

3.2. Le mode de collecte des données : multi-angulé

Un recueil de données diversifiées est aujourd'hui vivement recommandé par les auteurs (Klein et Myers, 1999 ; Hlady-Rispal, 2002 ; Baumard et Ibert, 2003 ; Miles et Huberman, 2003). La variété des données et des modes de collecte de ces données garantissent, pour partie, la validité interne de la recherche. Nous avons donc veillé à opérer un mode de recueil multi-angulé. Les méthodes de recueil des données sont les suivantes : l'observation (3.2.1.), les entretiens (3.2.2.), l'analyse de documents (3.2.3.) et enfin, un mode de recueil rarement à la disposition des chercheurs : le suivi et l'analyse des messages électroniques (3.2.4.).

3.2.1. L'observation

L'observation a constitué une de nos principales sources de données. C'est pourquoi quelques développements sont nécessaires pour expliquer au lecteur comment les observations ont été conduites et comment les biais perceptuels et interprétatifs (Hlady-Rispal, 2002) ont tenté d'être évités.

Rappelons que notre statut dans les deux entreprises a été celui d'un *observateur direct à découvert* (Hlady-Rispal, 2002). Ce statut rejoint celui de l'*observateur qui participe* identifié par Junker (1960) (cité par Groleau, 2003, p. 216), dans lequel le chercheur rend public son rôle d'observateur et erre librement dans l'organisation sans formellement prendre part aux activités de l'entreprise. Ce type d'observation implique une démarche d'analyse et de collecte de données particulièrement structurée : « *l'observation implique une démarche difficile et longue qui nécessite, plus que d'autres, un « acharnement méthodologique » dans la période de collecte, comme dans l'analyse* » (Walsham, 1996, p. 210). Le chercheur ne doit pas se laisser prendre au piège de collecter toutes les données observées (Wolcott, 1990), « *le plus grand danger est de vouloir rapporter l'ensemble des observations dans la prise de notes* » (Hlady-Rispal, 2002, p. 122).

Les points suivants s'attachent à présenter et à décrire les méthodes utilisées pour collecter les données issues de l'observation, en précisant le « où ? » et le « comment ? » de la conduite d'observation.

3.2.1.1. Où observer ?

Puisque nous nous attachons aux liens entre les acteurs et avec la technologie, il nous a fallu osciller entre l'observation des prestataires dans la conduite du projet, l'élaboration de leur stratégie, mais également le statut et les comportements des autres membres du projet. C'est pourquoi nous avons emprunté deux positions d'observation : une position statique permettant de collecter des données internes (Hlady-Rispal, 2002) et une position dynamique pour la collecte des données externes.

❖ La position statique : au cœur de la conduite du projet par le prestataire privé

La position statique visait à rester chez le prestataire et observer les faits et événements en lien avec le déroulement du projet. Nous avons ainsi assisté aux réunions internes organisées entre les membres de l'entreprise en charge des ENT. Notre présence régulière auprès des acteurs en charge des projets ENT (dans la société ERI comme dans la société Eonice), nous a permis de gagner en légitimité et en confiance auprès des acteurs concernés. Elle a notamment facilité l'instauration de nombreuses discussions et entretiens « informels ». Chez ERI, les bureaux étant en *open space*, nous étions informé de la grande majorité des faits, comme du contenu des communications téléphoniques notamment.

Objectifs : récolter des informations sur les faits observés relatifs au déroulement des projets, saisir les perceptions des acteurs sur la nature et le contexte du déroulement des projets ENT, et enfin, affiner notre compréhension des arguments des acteurs dans les controverses. Mucchielli (1991) précise que cette situation d'immersion dans le groupe permet d'enregistrer des phénomènes qui n'auraient pas surgi dans les entretiens, que ce soit par omission intentionnelle ou non. Elle permet également de confronter les discours des acteurs du projet (saisis dans les entretiens) à leurs actions quotidiennes.

Technique de traitement : ces interactions ont été retranscrites de mémoire dans notre journal de bord, en s'attachant à spécifier les comportements et les attitudes observés.

❖ La position dynamique : identifier l'étendue du réseau

La position dynamique visait à nous déplacer là où la technologie nous emmenait, à savoir où elle était implantée, mais également là où les prestataires cherchaient à la déployer. Tout d'abord, nous nous sommes déplacé dans les lieux d'implantation de la technologie (dans les

collèges et les lycées où les deux ENT étudiés étaient implantés) pour rencontrer et observer les autres acteurs du projet (les porteurs de projet et les usagers), mais aussi pour identifier plus largement si éventuellement d'autres acteurs participaient au projet. Dans le cadre du premier cas, nous sommes parti dans le Département (dans le Nord Est de la France) afin de rencontrer les autres membres du projet. Pour le second cas nous sommes parti dans le Nord-Ouest de la France sur le territoire où le projet était mis en œuvre. Par la suite, des contacts réguliers ont été maintenus par téléphone avec notamment la personne en charge du suivi des ENT et des formations dans les établissements scolaires.

Objectifs : confronter les discours et les interprétations des acteurs au cœur des projets et approfondir notre connaissance sur le déroulement des projets.

Technique de traitement : les observations en lien avec des faits et des événements en rapport avec le projet ont été retranscrites dans le journal de bord.

Cette position dynamique nous a également amené à participer aux réunions organisées en dehors des projets concernés (Pupitre Virtuel et ENT Image). Il s'agit des réunions auxquelles les prestataires ont participé afin d'étendre leur réseau ENT et d'intégrer de nouveaux projets, à savoir : les réunions de lancement des expérimentations d'ENT. Ces réunions de lancement des expérimentations se sont avérées des sources d'observation très riches, puisqu'elles ont permis d'observer *in vivo* la stratégie du prestataire privé pour diffuser l'ENT (son comportement pendant les présentations, son discours à l'égard des acteurs publics concernés). Elles ont également facilité la rencontre d'autres acteurs des ENT : les acteurs institutionnels notamment, comme le responsable des ENT au ministère ou à la Caisse des Dépôts et Consignations. Nous avons également assisté aux conférences sur les ENT, afin d'avoir une visibilité des projets ENT sur le marché et identifier l'étendue du réseau (Callon, 1992).

Objectif : bénéficier de la vision des acteurs externes au projet. Ces observations ont permis d'approfondir notre connaissance sur la portée de ces projets au niveau national.

Les tableaux suivants fournissent pour ERI et Eonice le détail des observations statiques et dynamiques (Cf. Tableau 16 et Tableau 17).

Tableau 16 : Récapitulatif de la présence sur le site ERI

	Observation statique (au cœur de la société ERI)	Observation dynamique (Suivre la technologie)
<i>Observation directe sur le terrain :</i> <i>Observation participante</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de 2 à 5 jours par semaine • Participation à quasiment l'intégralité des réunions de la société (52 au total) • Discussions informelles • Tenue quotidienne d'un journal de bord 	<p>Déplacements dans les établissements scolaires savoyards, au Conseil Général du Département et dans la société Centile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observation des présentations sur le Pupitre Virtuel : 10 présentations (Forum inter TICE à Paris, des Entretiens territoriaux de Strasbourg, de communication pour présenter les ENT aux IUFM) • Observation des réunions de comité de pilotage dans le Département (4 au total) • Observation des formations des usagers sur le Pupitre Virtuel 10 formations ont été assistées (en région Ile de France, à Rouen, en Haute marne...). Les formations se sont déroulées par groupe de 15 ou 20 enseignants/professeurs et personnels administratifs et ont duré en moyenne entre 4 et 6 heures (par plage horaire de 2 heures) 2 formations ont été faites à destination des parents d'élèves • Participation aux conférences : ETS (Entretiens Territoriaux de Strasbourg) , Rencontres ENT

Tableau 17 : Récapitulatif des observations durant notre présence chez Eonice

	Observation statique	Observation dynamique
<i>Observation directe sur le terrain</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de 5 jours par semaine et: présence de cinq mois dans les locaux de la société, du 13 février 2006 au 30 juin 2006 soit 44 jours • Observation des réunions internes sur le déroulement du projet • Observation de l'élaboration du Business plan • Discussions informelles • Tenue quotidienne d'un journal de bord 	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement sur site dans la Région : participation à une réunion du Comité de pilotage • Participation aux réunions de lancement 3 réunions dans le cadre d'Eonice : 2 en Ile de France, en Haute Marne • Participation aux conférences : Cité des sciences à Paris (rassemblement des fournisseurs ENT et de tous les porteurs de projets locaux) à Marseille aux Rencontres de l'ORME

3.2.1.2. Comment observer ?

❖ Une période exploratoire : le démarrage de la thèse (mai 2004-septembre 2004 – janvier 2005)

Initialement, sur notre premier terrain, tous les faits ont systématiquement été notés et narrés dans le journal de bord. Conformément aux préconisations de Miles et Huberman (2003), chaque soir, nous retranscrivions dans notre journal, le déroulement de la journée, les personnes rencontrées, les faits passés, même les plus anodins, les sentiments éprouvés ou encore les attitudes observées. De plus, les réunions ont fait systématiquement l'objet de prise de notes. Les comptes-rendus de réunions, lorsqu'ils étaient demandés, ont été corrigés et validés par les membres des sociétés. Les données recueillies visaient à décrire le comportement des acteurs, les décisions prises, ou l'ambiance générale dans l'organisation.

L'objectif était de saisir le rôle des acteurs, le fonctionnement du projet, mais aussi leur langage (très informatisé d'ailleurs) et le contexte des projets. Nous avons alors opéré un premier codage ouvert (Glaser et Strauss, 1967) de ces données⁷³. Cependant, rapidement nous nous sommes confronté à une masse très importante de données. En effet, arrivé sur le terrain sans cadre d'analyse, nous avons été ouvert à tous les faits observés.

Toutefois, cette première période exploratoire nous a permis de développer une compréhension des projets étudiés et de définir des pistes de recherche. En effet, comme le précise Hlady-Rispal (2002) en citant Becker et Geer (1960), la période exploratoire permet au chercheur « *de découvrir les pistes les plus fructueuses et dignes d'être approfondies, les observations qui lui serviront au mieux dans sa recherche des caractéristiques du phénomène* » (Becker et Geer, 1960, cités par Hlady-Rispal, 2002, p. 122). C'est au cours de cette période que nous avons affiné notre objet de recherche en identifiant la pertinence de se concentrer sur les phases amonts des projets.

❖ La période d'observation approfondie et ciblée : la collecte en lien avec notre grille d'analyse

Après des itérations successives entre données empiriques et cadres théoriques, notre grille d'analyse a émergé. Dès lors, les données ont été collectées en lien avec cette grille fondée en majeure partie sur la théorie de l'acteur-réseau (ANT) (Callon, 1986, 1992 ; Callon *et al.*, 1995 ; 1999 ; Akrich *et al.*, 1988 a et b).

Nous avons observé les intermédiaires circulant entre les acteurs : les documents émis, la

⁷³ Le détail de la mise en œuvre du codage est proposé dans le point 4.2..

circulation des personnes (par exemple, nous avons pu remarquer qu’au fur et à mesure du projet, le dirigeant de ERI se déplaçait de moins en moins dans le Département et que la fréquence des messages diminuait progressivement). Nous avons alors cherché à observer les controverses pour les retranscrire et les suivre. Pour les auteurs de l’ANT, une controverse doit laisser des traces dans le réseau. Dans le cas d’Eonice, l’identification des controverses a été facilitée par le fait que l’analyse du début du projet ne s’est pas faite en temps réel, il était donc plus facile d’identifier les traces laissées par une controverse (notamment la première relative au choix de la solution ENT : clé en main ou intégrée). Dans le cas d’ERI, pour identifier les controverses, il nous a initialement fallu collecter et retranscrire dans le journal de bord tous les faits à notre portée, pour ensuite mettre de côté ceux qui n’avaient aucune incidence sur l’avancement du projet. Parallèlement, pour identifier l’étendu du réseau, un bon nombre de données n’ont pas été utilisées. Par exemple, l’introduction d’un nouvel acteur dans le projet : un fournisseur de logiciel de vie scolaire intégré par ERI n’a pas eu d’incidence positive ou négative sur le réseau, nous avons donc choisi de ne pas suivre cet acteur.

Deux journaux de bord ont ainsi été créés : un premier permettant de saisir les faits sur le vif (une discussion téléphonique tendue, la réception d’une bonne ou mauvaise nouvelle, des dysfonctionnements techniques) pour ensuite sélectionner et reprendre seulement les faits impactant la convergence du réseau, c’est-à-dire les associations entre les acteurs.

Ces périodes et techniques d’observation sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 18 : L’observation en fonction des étapes de la recherche

	Technique de collecte	Objectifs	Traitement	Résultats
Période exploratoire ETAPE 1 :	Collecte des données observées de façon large et ouverte (ERI)	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le projet observé (le Pupitre Virtuel), la place et le rôle du prestataire • Déceler les pistes de recherches porteuses (pour Eonice seulement exploration ciblée du contexte) 	<ul style="list-style-type: none"> • Retranscription des notes et des observations (dans le journal de bord) • codage ouvert du journal de bord 	<p>⇒ Prendre en compte les phases amont des projets sans se concentrer exclusivement sur les usages</p> <p>⇒ Considérer les liens entre les acteurs du projet</p>
Période approfondie ETAPE 2 :	Observation des liens entre les acteurs (leur nature) et la technologie, de l’évolution des controverses et des compromis dans le cadre des projets et en dehors des projets	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les liens entre les entités du projet • Suivre l’évolution des controverses avec l’avancement du projet et leurs impacts sur son déroulement 	<ul style="list-style-type: none"> • Retranscription des notes • Codage des données en fonction de notre grille d’analyse à partir du logiciel Atlas ti 	<p>⇒ Identification des associations</p> <p>⇒ Suivi des controverses et de leurs évolutions</p>

3.2.2. Les entretiens

Des entretiens ont été menés en phase exploratoire, en phase approfondie et également au cours d'une troisième phase : la phase de contrôle. Nous précisons que dans le deuxième cas (Eonice), la période de collecte en temps réel du projet étant plus courte, les entretiens ont été proportionnellement plus nombreux que dans le cas de ERI, eu égard au temps passé au sein de chacune des sociétés (vingt mois pour ERI et six mois pour Eonice).

3.2.2.1. Les entretiens en période exploratoire

La phase exploratoire a connu trois séries d'entretien : des entretiens préliminaires ouverts, des entretiens contextuels spécifiques à la société ERI et donc au projet Pupitre Virtuel, et des entretiens semi-directifs.

❖ Des entretiens préliminaires « ouverts »

Notre entrée dans chaque entreprise a été accompagnée d'entretiens préliminaires totalement ouverts. Pour l'entreprise ERI, l'entretien a duré deux heures auprès du dirigeant de l'entreprise. Pour l'entreprise Eonice, l'entretien d'une durée de une heure trente a été effectué avec le responsable du pôle éducation dans la société.

Objectif : ces deux entretiens ont permis de situer le fonctionnement des sociétés, les normes culturelles, le jargon employé mais aussi une partie des spécificités des projets ENT et le positionnement des deux sociétés sur ce marché.

Traitement : ces entretiens totalement ouverts n'ont pas été enregistrés mais ont été retranscrits immédiatement après leur achèvement. Ils ont fait l'objet d'un premier codage « ouvert » (Glaser et Strauss, 1967).

❖ Des entretiens contextuels « semi-directifs » : identifier et comprendre les usages

Dans le cadre de notre recherche au sein de ERI, une étude sur les usages et la conduite du changement nous a été confiée (en mai 2004, dans le cadre de notre mémoire de DEA). Cette étude nous a permis d'intégrer les collègues pilotes savoyards.

Objectifs : rencontrer les usagers destinataires de la technologie et identifier leur perception vis-à-vis de cette technologie (leur(s) frein(s) à l'utilisation, les avantages et/ou inconvénients perçus), leurs usages afin de les qualifier (inexistants, faibles, forts, etc.) et de les décrire (les fonctionnalités les plus utilisées, par exemple). Une étude sur les retours d'usage a alors été menée et remise au dirigeant de la société ainsi qu'au responsable ENT du MEN et de la CDC. Ces entretiens nous ont permis de saisir la technologie telle qu'utilisée par les usagers

pilotes.

Traitement : onze entretiens semi-directifs ont alors été conduits en septembre 2004 auprès des enseignants expérimentant l'ENT Pupitre Virtuel dans les établissements scolaires pilotes. Ces entretiens ont été intégralement retranscrits.

❖ **Les entretiens semi-directifs : rétrospection et introspection**

Au cours de cette deuxième série d'entretiens, nous nous sommes focalisé sur les acteurs positionnés au cœur du lancement des projets ENT à la fois dans les sociétés prestataires et en dehors de la société (les porteurs de projet publics). Ensuite, nous avons interviewé des personnes extérieures au projet, rencontrées au cours des observations dynamiques.

Le guide d'entretien privilégie trois axes. Un premier axe rétrospectif vise à collecter des informations sur les phases d'avant-projet. Il a été demandé aux acteurs de raconter leur « rencontre » avec les ENT, les événements à l'origine du lancement du projet ENT et leurs motivations dans ces projets. Le deuxième axe concerne le déroulement de ces projets : leur rôle et leur place dans les projets, les rapports entretenus avec les autres acteurs, et leur vision et représentation de la technologie. Enfin, le troisième axe porte sur leur vision future du projet. Les questions posées étaient larges et ouvertes pour que les acteurs puissent reconstruire leur propre histoire du lancement du projet, et la nature des liens entretenus avec les autres parties prenantes. Toutefois, afin d'éviter les biais des questions totalement ouvertes (l'interlocuteur peut négliger des événements importants) et des questions trop fermées pouvant forcer ou influencer les réponses, des guides d'entretien personnalisés ont été établis pour chaque interviewé en fonction du rôle de l'acteur dans le projet.

L'encadré suivant présente les principaux thèmes du guide d'entretien.

Encadré 4 : Les principaux thèmes du guide d'entretien en phase exploratoire

- 1. Questions factuelles** : sur l'expérience professionnelle, les rôles et fonctions du répondant et expérience du secteur de l'éducation
- 2. Questions générales sur les phases d'avant projet : leur rencontre avec les ENT** : (premiers contacts avec ces projets, initiation du projet)
➔ exemple : Pouvez-vous me raconter votre rencontre avec les ENT ? Comment vous êtes-vous intéressé aux ENT ? Comment au tout début le projet a-t-il été initié ? Quelles sont vos motivations dans ce projet ?
- 3. Questions générales sur la mise en œuvre et le déroulement des projets** : les caractéristiques de la technologie, ses atouts/ses faiblesses, les relations avec les partenaires, les modalités d'organisation des réunions, de prise de décision, l'avancement des projets...
➔ exemple : quel est votre rôle dans le projet ? Quels sont les objectifs du projet ? Est-ce que le fonctionnement suit bien ce qui a été initialement convenu avec les autres membres du projet ?
- 4. Questions générales sur l'avenir du projet**
➔ exemple : Comment envisagez-vous l'avenir du projet ? L'avenir des ENT ?

Objectif : confronter les premières observations sur le déroulement du projet. Ces entretiens ont également permis de récolter des informations rétrospectives sur les phases amont au lancement des projets. Pour Demers (2003), l'entretien est « *la seule façon de documenter de façon approfondie ce qui s'est passé si l'on veut faire une étude rétrospective* » (*ibidem*, p.175). En interviewant divers acteurs du projet (les décideurs publics, les prestataires privés, les formateurs), l'objectif est de compléter et de confronter les informations sur le déroulement des événements du projet. Ils ont permis ainsi de confronter les différents récits et de compléter, de valider ou d'invalidier les données issues de l'observation, par une connaissance précise des activités de chacun dans le projet. Les premiers entretiens ont été menés auprès des différents acteurs du projet (au sein de la société de prestation, mais aussi auprès des porteurs de projet) afin de croiser leurs perceptions des projets et le déroulement des faits.

Technique de collecte des données : les entretiens ont systématiquement été retranscrits, le plus rapidement possible et codés de façon ouverte. Ces premiers entretiens ont duré en moyenne, entre une heure trente et deux heures.

3.2.2.2. Les entretiens en phase approfondie

En phase approfondie, le choix des personnes à interviewer de même que la grille d'entretien se sont affinés. Cette seconde série d'entretiens a permis de collecter des informations afin d'identifier les acteurs clés, leur place dans les controverses du projet et leur comportement en lien avec les autres entités et la technologie. Nous avons cherché à identifier et/ou confirmer nos observations quant à l'intéressement des acteurs dans le projet et la nature des liens entre

les entités. De plus, des questions posées en phase exploratoire ont été réitérées. Ces questions concernent la perception des actions des autres acteurs, les motivations dans le projet, et les choix technologiques. L'objectif est de saisir l'évolution des rapports des acteurs entre eux et avec la technologie.

Les questions abordées ont divergé en fonction des interlocuteurs (chef de projet public ou privé, statut dans le projet, statut dans l'entreprise). C'est pourquoi, nous proposons un exemple des questions qui ont pu être posées :

Encadré 5 : Exemple de guide d'entretien en phase approfondie

1. les attentes et motivations dans le projet

- a. Qu'est ce qui vous a motivé dans ce projet ?
- b. Vis à vis des autres acteurs et leur réalisation ?
- c. Vos attentes ont-elles été satisfaites ?
- d. Qu'est ce qui a favorisé le choix de ce partenaire ?

2. Les relations avec les acteurs

- a. Diriez-vous que vous avez une vision commune du projet avec XX ?
- b. Avez-vous senti une évolution dans les relations entre les partenaires du projet ?
- c. Si oui quand ?
- d. Etes-vous satisfait du travail de XX ?

3. Les points marquants du projet

- a. Si vous deviez lister les points marquants du projet ? Quels seraient-il ?

4. Que pouvez-vous me dire sur le fonctionnement de la technologie ?

- a. Pensez-vous que les usagers sont satisfaits ?
- b. Quels points apparaissent comme positifs ou négatifs dans la technologie ?

Objectif : alimenter notre grille d'analyse en contenu afin d'affiner les informations sur la nature des interactions entre les entités du projet, depuis le début des projets jusqu'à la date de l'entretien. Nous souhaitons également identifier l'évolution des motivations des acteurs par rapport au début du projet, et confirmer les faits marquants du projet pour chacun des groupes d'acteurs composant le projet (faits marquants que nous avons identifiés dans l'observation comme des controverses).

Traitement : au total sept acteurs sont interviewés dans le cas ERI et huit dans le cas Eonice. Ces entretiens sont enregistrés. En moyenne, les entretiens sont relativement longs : près de deux heures. Ces données sont directement venues alimenter et compléter notre grille d'analyse.

3.2.2.3. Les entretiens en phase de contrôle

Ces entretiens ont eu pour objectif de soumettre les résultats de la recherche aux acteurs identifiés comme « acteurs-clés », à savoir les dirigeants des deux entreprises et les chefs de projet. Préalablement, une synthèse des résultats leur a été soumise (en avril 2008). Des premiers retours et commentaires nous ont été transmis par messages électroniques. Par la suite, les interviews ont alors été organisés afin de récolter plus précisément leurs commentaires, réactions et observations. Au total, cinq acteurs ont été interviewés (Cf. Tableau 19 et 20).

Le document suivant fournit une synthèse des entretiens effectués durant les deux projets :

Tableau 19 : Synthèse des entretiens effectués sur le premier cas (ERI)

Phases	Nombre d'entretiens	Statut des interviewés
Phase exploratoire	<ul style="list-style-type: none"> • 1 entretien ouvert + • 4 membres de la société (dirigeants + co-fondateurs + salariés) 	Membres société ERI
	<ul style="list-style-type: none"> • 11 entretiens usagers • 1 Chef de projet collectivité • 1 concepteur • 1 + 1 responsable formation • 1 développeur projet 	Membres du projet du Département
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 responsable ENT au ministère • 1 responsable projet ENT CDC • 3 responsables ENT dans une entreprise concurrente 	Personnes extérieures au projet
Phase approfondie	<ul style="list-style-type: none"> • 1 dirigeant de la société • 1 cofondateur • 2 concepteurs ingénieurs 	Membres société ERI
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 chef de projet du Département • 1 responsable des formations 	Membres du projet du Département
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 chef de projet d'un autre projet 	Personnes extérieures au projet
Phase de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> • 1 dirigeant ERI 	Membres société ERI
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 chef de projet du Département 	Membres du projet du Département
Nombre total d'entretiens	35 entretiens	

Tableau 20 : Synthèse des entretiens effectués sur le second cas (Eonice)

Phases	Nombre d'entretiens	Statut des interviewés
Phase exploratoire	<ul style="list-style-type: none"> • 1 entretien ouvert responsable Education • 1+1 chef de projet Eonice • 1 responsable Education • 1 membre de la société extérieur au projet ENT • 2 ingénieurs 	Membres société Eonice
	<ul style="list-style-type: none"> • 1+1 Chef de projet Région • 2 membres du projet • 1 représentant du rectorat 	Membres du projet dans la Région
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Chefs de mission TICE autres projets • 1 consultant ENT • 1 chef de projet autre projet • 1 chercheur sur les ENT maison de l'Homme 	Personnes extérieures au projet
Phase approfondie	<ul style="list-style-type: none"> • 1+1+1 chef de projet Eonice • 1 membre projet (comité technique) • 1 ingénieur 	Membres société Eonice
	<ul style="list-style-type: none"> • 1+1+1 Chef de projet Région • 1 représentant rectorat (téléphone) • 1 responsable lot 2 	Membres du projet dans la Région
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 responsable ENT Ministère • 1 consultant ENT 	Personnes extérieures au projet
Phase de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> • 1 chef de projet Eonice • 1 responsable Education Eonice 	Membres société Eonice
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Chef de projet Région 	Membres du projet dans la Région
Nombre total d'entretiens	32 entretiens	

3.2.3. La documentation

3.2.3.1. La documentation interne et externe

Si en phase exploratoire la collecte de documents a permis d'avoir de plus amples informations sur le contexte, en phase approfondie cette collecte s'est avérée essentielle pour identifier les intermédiaires.

En plus des documents respectifs à chacune des sociétés, les documents officiels émanant du ministère et des collectivités ont régulièrement été consultés (nous nous astreignons une fois par semaine à recenser les éventuels documents et discours institutionnels relatifs au secteur des ENT, sur Internet⁷⁴ et dans la presse spécialisée). Nous avons également eu accès à un

⁷⁴ A ce titre, une source d'informations a particulièrement été intéressante : le *blog* des ENT en ligne sur le site Internet de la FING (Fondation Internet Nouvelle Génération). Ce *blog* vise à permettre à des acteurs identifiés de participer et d'alimenter des forums sur des thèmes précis relatifs à la mise en œuvre des ENT : la pertinence

bon nombre d'archives récoltées et conservées par la société Eonice. Dans les deux cas, nous avons eu l'opportunité d'avoir accès à des documents confidentiels comme par exemple, le contenu des réponses aux appels d'offres dans le cas desancements de projets d'expérimentation, ou encore les différentes versions antérieures à l'élaboration du contrat de partenariat signé entre les sociétés. Nous nous sommes particulièrement attaché aux documents produits par les groupes d'acteurs formant le projet (thèse, guide d'utilisation, contrat de développement, contrat de partenariat, etc.), et mis en circulation entre les acteurs.

Objectif : affiner et compléter la chronologie des projets. Ils ont parfois permis de nuancer les événements restitués lors des entretiens. Ces documents sont appréhendés comme des intermédiaires (au sens de Callon, 1992), ils nous permettent d'identifier les productions des acteurs et leur fonction dans le projet. Leur circulation, permet également, en partie, d'identifier les liens entre les acteurs du projet.

Traitement des données : chaque document a été annoté et répertorié selon les thèmes qu'il abordait. Des fiches de synthèse ont également été élaborées pour certains documents collectés, conformément aux préconisations de Miles et Huberman (2003) (Cf. Annexe 4.5.).

Le tableau suivant fournit un récapitulatif des documents collectés pour chaque société.

Tableau 21 : Synthèse des documents collectés

ERI	
Documents externes publics	
<ul style="list-style-type: none"> • Revues de presse quotidienne sur les ENT et sur le Pupitre Virtuel, • Plaquette de présentation du Pupitre Virtuel, • Présentations d'autres projets d'Espace Numériques de Travail concurrents (Scolastance, Microsoft...) • Documents du MEN et de la CDC : rapport du MEN, étude de la SDTICE, les différentes versions du SDET, ses annexes et travaux complémentaires 	
Documents internes	
<i>Documents juridiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Contrat de partenariat (1) • Pacte d'actionnaire (1) • Partenariat technique (1) • Rapports d'expertise sur les logiciels du Pupitre Virtuel (4) • Assignations (2) • Documents juridiques des avocats, les différentes versions du protocole de recherche (7).
<i>Documents sur fonctionnement de la technologie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Réponses aux appels d'offres ERI/Centile pour la Lorraine et la Picardie (2) • Dossiers fonctionnels du Pupitre Virtuel (3) • Etude de recettage du MEN et de la CDC (1) • Détails des fonctionnalités (1)
<i>Documents relatifs à la société</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comptes rendus de réunions internes (52 au total) • Communications sur les réunions du comité de pilotage (4)
<i>Documents relatifs aux expérimentations</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Convention cadre pour les expérimentations dans les collèges et lycées (4)
<i>Documents relatifs aux usages du Pupitre Virtuel</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire effectué par le Conseil Général afin de « tester » les futurs collèges du Département susceptibles d'expérimenter le Pupitre Virtuel (1) • Document de suivi des collèges utilisant le Pupitre Virtuel (effectifs, nombre de postes informatiques mis à disposition, nature des collèges : ZEP⁷⁵)
EONICE	
Documents externes publics	
<ul style="list-style-type: none"> • Etude DICTAO sur les ENT développés en logiciels libres • Comparatifs de cinq appels d'offres émis par des régions depuis le début des projets (5) • La dernière version du S3IT • Article de presse : communiqué du Conseil Régional • Communiqué de Pierre Lemoine sur l'ENT 	
Documents internes	
<i>Fonctionnement société</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Plaquettes internes
<i>Documents relatifs aux projets ENT Image</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comptes rendus de réunions des comités de projet et technique (5) • Plannings détaillés, contenu de la plate-forme de suivi des anomalies techniques • Fiches de projets (2) • Prises de notes, comptes rendus de réunions (10 au total)
<i>Documents relatifs à la technologie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports techniques • Remontées des usagers • Réponse CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) des appels d'offres de la Région 2004 et 2006
<i>Documents relatifs aux ENT</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Business plans</i> des projets ENT • Documents d'avant-vente (7)

⁷⁵ ZEP : Zone d'Education Prioritaire.

	<ul style="list-style-type: none"> • Etudes confidentielles menées par des consultants externes (1) • Réponses aux appels d'offres élaborées par Eonice (2) • Documents d'avant-vente pour les expérimentations en région (12 au total)
--	--

3.2.3.2. Le courrier électronique interne des deux sociétés : outil de suivi des controverses

Comme précédemment précisé, dans les deux cas, les sociétés prestataires ne se situaient pas à proximité du lieu où l'ENT était implémenté (ERI installée dans le Sud de la France avec un Pupitre Virtuel implémenté dans Nord-Est, et Eonice installée en Ile de France avec un ENT Image intégré dans le Nord-Ouest). Toutefois, cet éloignement des sites qui fut initialement un inconvénient pour la conduite de la recherche (consommateur de temps et diminution de l'accès aux informations) s'est finalement transformé en une opportunité pour l'objet de notre recherche. En effet, les acteurs étant distanciés, le premier outil de communication entre les membres du projet fut la messagerie électronique. Or, à notre entrée sur les deux terrains, nous avons eu l'opportunité de disposer d'un ordinateur nous permettant l'accès au courrier interne de la société (Intranet)⁷⁶. Ainsi, avons nous eu accès en temps réel aux courriers reçus par la société à diffusion restreinte. Ces données se sont révélées fécondes pour la recherche réticulaire menée. L'analyse et le suivi des messages électroniques s'inscrivent pleinement dans le suivi numérique que préconise Latour (2008⁷⁷) dans ses derniers travaux.

Le dirigeant d'ERI a accepté de nous transférer tous les mails qu'il recevait et qu'il envoyait à ses partenaires. Chez Eonice, nous avons demandé à ce que les mails nous soient transférés, ce que le chef de projets, après quelques réticences a finalement accepté. Par ces transferts, les acteurs nous ont donné accès à tous les liens du réseau socio-technique auquel ils étaient connectés. Nous bénéficions des traces pour suivre le réseau et identifier les controverses, leur support et les acteurs impliqués. L'observation des messages électroniques a permis de savoir vers quels acteurs le message circulait (grâce aux noms en copie, lorsqu'ils ne sont pas cachés) et de connaître son antériorité. La messagerie électronique nous a ainsi permis de trouver les « traces » que Latour (2006) impose dans ses préconisations méthodologiques. Elle a été une aide précieuse à l'identification des controverses, leurs évolutions et à la formation des compromis. Par conséquent, nous avons archivé la grande majorité des messages reçus ou transmis par les acteurs, copié des passages de ces messages dans notre

⁷⁶ Dans la société ERI, le dirigeant a spontanément souhaité nous donner accès à la messagerie interne. Pour Eonice, la création du compte de messagerie a été effectuée pour des raisons de commodité. En effet, les serveurs étant très sécurisés au sein de la société, il nous était impossible de consulter les mails à partir de notre adresse privée.

⁷⁷ Lors d'une conférence du 18 mars 2008 à Dauphine, Latour présente ses derniers travaux relatifs au suivi des controverses. Il souligne alors la portée des outils numériques et notamment d'Internet pour le suivi des controverses : « *le numérique offre enfin à l'ANT les moyens de sa politique* ».

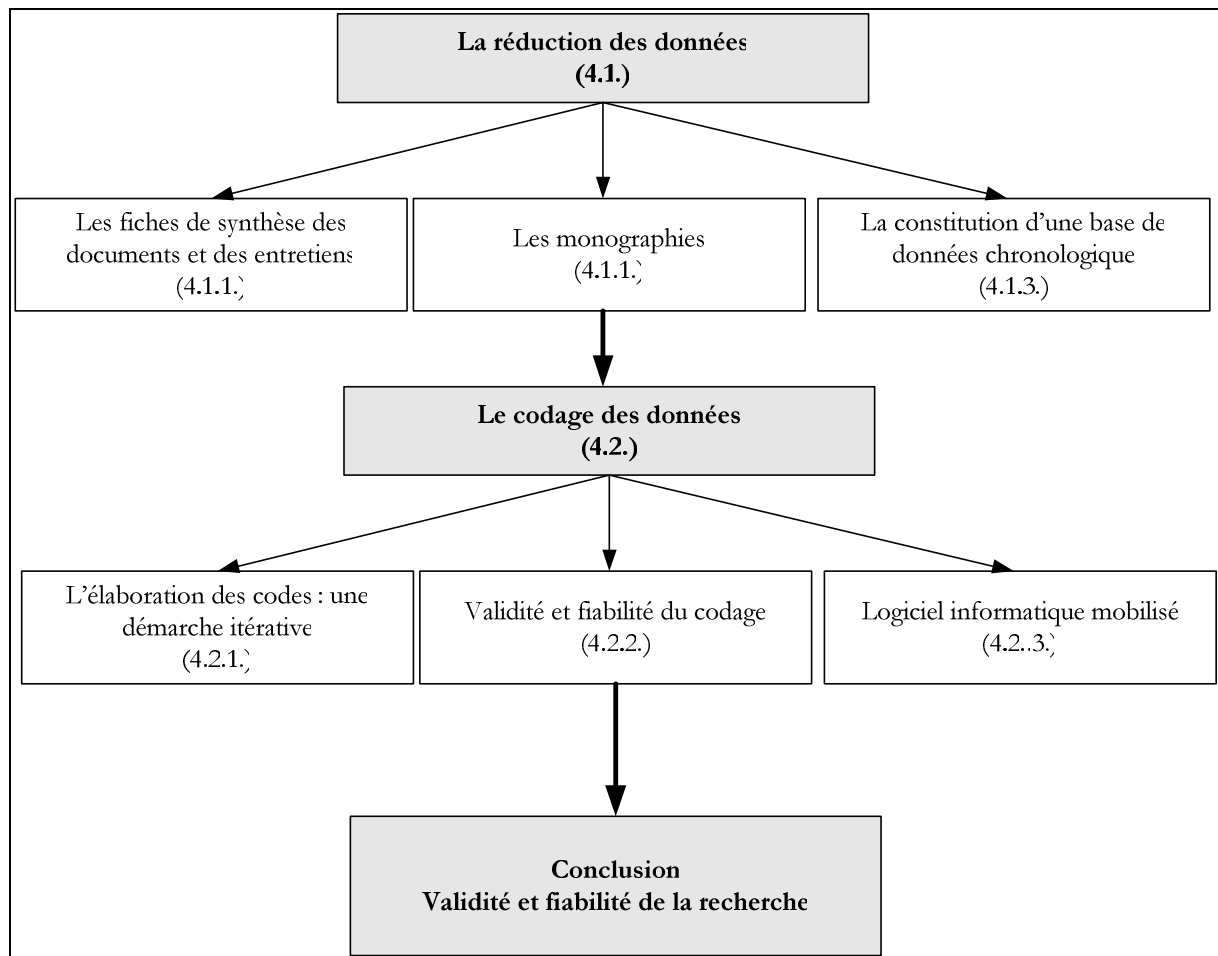
journal de bord, et codé une grande majorité d'entre eux.

4. L'ANALYSE DES DONNÉES

Pour Giroux (2003) la démarche d'analyse des données consiste à générer du sens dans une masse de données. Selon Miles et Huberman (2003), pour tirer des connaissances valides à partir des données, le chercheur doit réaliser une série de simplifications, de transformations des données et d'abstractions. Pour ce faire, trois tâches sont fondamentales : la réduction des données (4.1.), leur représentation à travers le codage (4.2.) et enfin la génération de conclusions à travers la démarche générale d'analyse (4.3.).

La particularité de notre analyse est qu'elle emprunte différents modes de codage (ouvert et thématique) et surtout qu'elle utilise différentes méthodes d'analyse : une analyse processuelle (Van de Ven et Poole, 1995) croisée à une analyse réticulaire (Callon, 1992 ; Angrot et Josserand, 2003). Ce procédé nous a permis d'élaborer une méthode d'analyse dynamique des réseaux, répondant ainsi à une des lacunes soulignées par Angrot et Josserand (2003) quant à la démarche statique d'analyse des réseaux. Les auteurs soulignent en effet, la portée d'une analyse dynamique des réseaux, encore rarement étudiée : « *il est en effet très rare de pouvoir étudier de manière dynamique l'évolution des réseaux* » (*ibidem*, p. 401).

La figure suivante (Cf. Figure 11) présente la démarche d'analyse des données retranscrite au sein du présent chapitre.

Figure 11 : Présentation de l'articulation de l'analyse des données

4.1. La réduction des données

Afin de condenser nos données, nous sommes passé des données brutes classées à des données condensées sous forme chronologique.

4.1.1. Les fiches de synthèse de documents et d'entretiens

En suivant la méthode préconisée par Miles et Huberman (2003), des fiches de synthèse des documents collectés ont été effectuées. Pour ce faire, nous nous sommes appuyé sur les trois « rubriques » proposées par les auteurs, à savoir : resituer le document dans son contexte, expliquer la portée et donner un bref résumé de son contenu (Cf. Annexe 4.5).

De même, les entretiens ont été retranscrits et une partie seulement d'entre eux ont fait l'objet d'une fiche de synthèse (notamment les entretiens très longs, certains ayant duré plus trois heures). Un extrait d'une fiche de synthèse d'entretien est fourni en annexe (Cf. Annexe 4.6.).

4.1.2. Les monographies

Selon Forgues et Vandeangeon-Derumez (1999), un des éléments préalables au traitement des données longitudinales est l'écriture d'une monographie. Elle permet de réduire les données collectées pour ne retenir que celles nécessaires à la compréhension historique du phénomène observé. Chacun des monographies a été soumise à la validation des acteurs du terrain (en cours d'élaboration dans le premier cas, et à la fin de son élaboration dans le second cas).

4.1.3. La constitution d'une base de données chronologique

Face à la densité des faits observés, l'objectif est de trier nos données et de les ordonner afin de rendre compte de ce qui s'est passé le plus clairement possible. Pour ce faire, avant la conduite de l'analyse réticulaire, nous avons construit une base de données chronologique pour chacun des deux cas étudiés. Nous nous sommes fondé sur la démarche préconisée par Van de Ven et Poole (1995b). Ces bases recensent les faits, ou plus directement les « incidents » et les « évènements » dans la terminologie de Van de Ven et Poole (1990).

- les « incidents » sont directement issus des données brutes et représentent la donnée qualitative du processus. Ils traduisent la réalité du fait observé (Van de Ven et Poole, 1995). En conformité avec la démarche préconisée par Van de Ven et Poole (1995), un fait observé a été répertorié en incident lorsqu'un changement, une action, une activité ou une décision observée a pu être rattachée à la formation du projet et aux interactions entre les acteurs et la technologie ;
- les « évènements » ne sont pas directement observés. Ils traduisent un construit conceptuel (Van de Ven et Poole, 1995). Pour chaque évènement, divers incidents viennent appuyer la réalisation de l'évènement. C'est pourquoi, les évènements ont été identifiés et complétés ultérieurement, à la suite de l'élaboration de notre cadre conceptuel.

Dans notre cas, l'incident représente un fait issu de l'observation (directe ou participante), d'un entretien ou encore de l'analyse d'un document relatif aux processus étudiés. Par exemple, dans le cas de ERI nous avons observé l'incident « la décision du Conseil Général de répondre de l'appel à projet » ou encore dans le cas d'Eonice « la réception de la notification d'appel d'offres ». Les évènements issus de notre grille d'analyse sont : les controverses, les intermédiaires ou encore les stratégies d'attachement ou de détachement des prestataires.

Les bases de données chronologiques ont été élaborées au fur et à mesure de notre présence sur le terrain et ont été validées et commentées par les acteurs du terrain. A partir des travaux de Dameron-Fonquernie (2000), la base de données a été constituée sous la forme d'un

tableau à huit colonnes (Cf. Tableau 22). Chaque ligne de la matrice correspond à un incident. Chaque incident est numéroté (colonne 1), daté (colonne 2), sa source spécifiée (colonne 3) et son contenu décrit (colonne 4). Nous avons inscrit chaque fois que cela été possible un *verbatim* correspondant à l'incident ou des extraits du journal de bord, fruit des observations (colonne 5). A l'instar de Strauss et Corbin (1990), nous avons gardé des extraits de données brutes, sous forme de *verbatim*, afin de servir d'illustrations au moment de la rédaction. Les acteurs ou entités impliqués ou concernés par chaque incident ont été également indiqués (colonne 6). L'événement auquel l'incident fait référence a été inscrit : s'il s'agit d'une controverse ou bien d'un compromis (colonne 7).

Tableau 22 : Extrait de la base chronologique de données

N° inc. (1.)	Date (2.)	Incident (4.)	Verbatim associés (5.)	Acteurs/entit és. (6.)	Sources (3.)	Evènements (7.)

Il est à noter que l'élaboration de cette base de données (ses différentes colonnes et notamment le contenu de la colonne 7 « Evènements ») a été affinée et complétée au fur et à mesure de la construction de notre cadre conceptuel et de notre grille d'analyse.

Cette base de données permet une première mise en forme du déroulement des projets. Néanmoins, le *listing* des incidents ne permet pas d'analyser le suivi des diverses associations. En effet, chaque incident représente simplement un indicateur qualitatif de ce qui se déroule dans le projet au cours du temps (Van de Ven et Poole, 1995). C'est pourquoi, nous avons complété cette analyse par une analyse réticulaire. Nous verrons alors que le couplage de ces deux analyses (processuelle et réticulaire) nous a permis d'opérer une analyse dynamique des réseaux, peu mise en œuvre par les chercheurs (Angrot et Josserand, 2003).

4.2. Le codage des données

La codification est un moyen de forcer le chercheur à comprendre ce qui n'est pas encore clair (Allard-Poesi, 2003), en attribuant notamment des noms aux événements et faits imprévus et en essayant de les regrouper (Miles et Huberman, 2003).

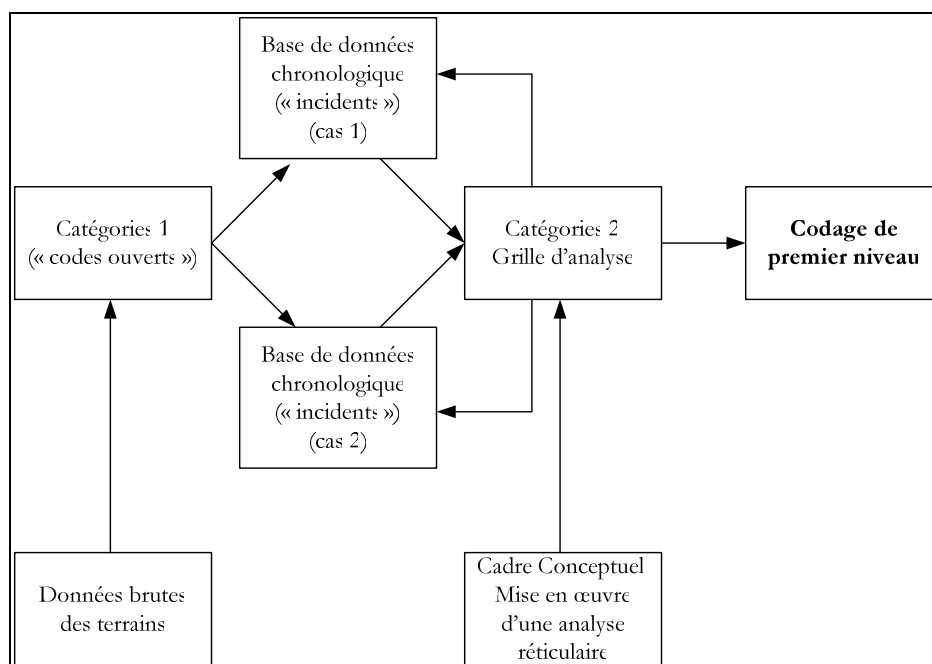
4.2.1. L'élaboration des codes : une méthode itérative

Du fait de notre longue observation, en plus de coder les entretiens nous avons pris la décision

de coder les journaux de bord⁷⁸. En effet, les journaux de bord intègrent une grande partie des messages électroniques reçus et envoyés par les sociétés, messages que nous avons également souhaité coder. Le codage du journal de bord a nécessité deux travaux préliminaires. Tout d'abord, afin de sélectionner les passages pertinents en lien avec notre question de recherche, un travail de surlignage des données du journal de bord a été opéré. Ce premier travail a permis de réduire le volume des données à coder. Nous avons ainsi identifié les « déchets » au sens de Miles et Huberman (2003), c'est-à-dire les passages sans rapport avec la question de recherche. Ensuite, nous avons clairement et intelligiblement retranscrit les notes parfois saisies sur le vif. Par ailleurs, une partie seulement des documents a été codée, ceux nous permettant de saisir directement le fonctionnement des projets en interne (le contrat de partenariat pour le premier cas, et le cahier des charges pour le second) et le fonctionnement des ENT en général.

Nous avons retenu comme unité d'analyse l'unité de sens. Cette unité correspond généralement à une portion de phrase, une phrase ou un groupe de phrases ou un paragraphe, supposé renvoyer à un événement, un incident, une cause ou une caractéristique du phénomène étudié. En d'autres termes, ce ne sont pas les mots eux-mêmes mais leur signification qui nous ont intéressé. Le processus de codage peut être représenté de la façon suivante :

Figure 12 : Processus de codage des données



⁷⁸ Nous parlons ici des deux journaux réalisés respectivement sur le premier cas puis sur le second.

Miles et Huberman (2003) distinguent trois méthodes d'élaboration des codes :

- le codage préétabli. Cette méthode consiste en l'élaboration d'une liste de codes préétablie à partir du cadre conceptuel et liée aux questions de recherche, avant même le travail de terrain ;
- le codage guidé par un plan général. Cette méthode se fonde sur la création d'un plan général de codage mentionnant les principaux domaines dans lesquels les codes seront intégrés. Le plan de codage présente différentes « rubriques » qui servent de base à la réflexion dans lesquelles les codes seront intégrés ;
- le codage établi après coup. De nature inductive, cette méthode préconise l'élaboration des codes directement à partir des données collectées, afin de faire émerger les catégories des différents contextes d'études.

Notre démarche relève davantage de cette troisième approche. En effet, nous n'avons pas dressé de listes de codes avant le travail sur le terrain, afin de ne pas éliminer *a priori* certains thèmes. Le premier cas étant exploratoire, nous avons souhaité adopter initialement une démarche ouverte d'approche sur le terrain. Cette méthode de codage semble s'inscrire alors dans les méthodes enracinées (Glaser et Strauss, 1967 ; Corbin et Strauss, 1993). Toutefois, si nous avons élaboré un premier « codage ouvert » des données récoltées (dans le journal de bord, les entretiens et certains documents), nous les avons rapidement confrontées à des modèles théoriques. De là, de nouveaux codes ont émergé, des codes thématiques à partir notamment de la théorie de l'acteur-réseau. Le terrain n'est donc pas à l'origine de la formulation d'un cadre théorique, mais terrains et théories ont interagi. Nous avons donc suivi une méthode itérative de codage en suivant les préconisations de Walsham (1995), en restant ouvert aux nouvelles conclusions du terrain : « *il y a un danger pour le chercheur qui serait de voir uniquement ce que la théorie suggère ce qui empêcherait les nouveaux problèmes potentiels et les pistes d'exploration* » (*ibidem*).

Ainsi, le codage des données a été marqué par deux grandes étapes, retranscrites dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Les deux étapes de l'élaboration des codes

	Période	Activités	Support	Présentation des Résultats
ETAPE 1	Mai 2004 – juin 2005	« Codage ouvert »	Données issues du premier cas exploratoire	<ul style="list-style-type: none"> • Bases de données chronologique (Cf. Tableau 23) • Premières listes de catégories à partir de codes « in vivo » (Glaser et Strauss (1967) (Cf. Tableau 25)
ETAPE 2	Juin 2005-juillet 2006	Révision des codes Elaboration de codes thématiques	Revue de la littérature interactionniste (l'approche de l'acteur-réseau)	Elaboration des matrices (Cf. Tableau 26)

Ainsi, la particularité de notre codage est qu'il emprunte deux méthodes : dans un premier temps, la méthode de la Grounded Theory avec l'élaboration d'un codage ouvert (Etape 1), puis dans un second temps la méthode recommandée par Miles et Huberman (2003) avec la révision des codes et l'établissement des codes thématiques (Etape 2).

4.2.1.1. Etape 1 - Le codage de premier niveau : un codage ouvert

Un premier codage inductif sans *a priori* des observations, est réalisé afin de faire émerger une liste des caractéristiques du projet étudié. Ce codage suit la méthode du codage ouvert de Strauss et Corbin (1998). Nous empruntons de la Grounded Theory cette première étape de « codage ouvert » sans que l'ensemble de l'architecture de la recherche soit fondé sur cette approche. A ce titre, Hlady-Ripsal (2002) souligne que l'étude de cas qualitative peut emprunter de nombreuses facettes de la Grounded Theory, l'appliquer au plus près ou simplement s'en inspirer tout en apportant des réserves ou des ouvertures méthodologiques.

Notre choix initial s'est inspiré de ce type de codage car il offre une méthode systématique d'analyse permettant d'isoler les thèmes émergents. Si les auteurs de cette approche conseillent de s'immerger d'abord dans les faits afin de ne pas « forcer » les données dans des catégories préconçues, ils préconisent paradoxalement de disposer au préalable d'une perspective, d'une sensibilité théorique qui aide le chercheur à voir les données pertinentes et les catégories abstraites significatives. Les écrits de Glaser et Strauss (1967) précisent qu'il existe « une différence entre un « esprit ouvert » et une « tête vide » [...], que le problème n'est pas tant d'utiliser ou non la littérature existante, mais la manière de le faire sachant que les théories que les chercheurs ont en tête les influencent, de fait, de multiples manières » (*ibidem*, p. 56). Toutefois, tout en tentant de conserver l'ouverture qui permet l'adaptabilité

(Kaufmann, 2003), une première revue de la littérature a néanmoins été réalisée concernant notamment les liens entre technologie-organisation, puisque la demande initiale des praticiens était une étude sur la conduite du changement. De plus, comme le préconise Kaufmann (2003), une question a guidé le codage ouvert : la place et le rôle des prestataires privés dans ces projets.

Ainsi, en suivant les techniques de codification de Strauss (1987) et Strauss et Corbin (1990), durant cette première phase d'analyse, nous avons nommé et catégorisé un phénomène à partir de l'examen des données. Celles-ci sont réduites à leur expression la plus simple, elles sont examinées de près pour être comparées entre elles, afin de distinguer les ressemblances et divergences (les données sont classées en ensembles et sous-ensembles selon leur similarité). A côté de chacun des entretiens retranscrits, une partie des documents collectés (les contrats et schémas directeurs) et des journaux de bord rédigés, nous avons apposé des « étiquettes » et une liste s'est progressivement établie. Une première liste de codes a été élaborée, contenant 52 codes. Les étiquettes ont alors été passées en revue, et une catégorie plus abstraite a été attribuée à plusieurs faits fortuits ou observations. Les données ont été fragmentées en divers « incidents » qui nous ont d'ailleurs permis d'effectuer la base de données chronologique (Cf. point 4.1.3.).

Nous avons regroupé ces incidents sous forme de huit catégories (codes ouverts) : la technologie, les acteurs du projet, les acteurs périphériques, les acteurs externes, l'organisation du projet, le contexte du projet, les stratégies des acteurs et les objectifs du projet. Il est apparu différents types de projets, matérialisés par différentes expérimentations allant des expérimentations simples (par convention) à celles plus longues (par appel d'offres). De plus, il est apparu une forte hétérogénéité d'acteurs dans leur nature (public/privé), dans leur rôle dans le projet (décideurs, porteurs, développeurs, intégrateurs, usagers pilotes, administrateurs), mais aussi dans et hors du projet (les acteurs au cœur du projet, les acteurs en périphérie du projet, et les acteurs externes au projet). Enfin, les stratégies des acteurs privés ont également été différenciées : en fonction de leur périmètre (stratégie au cœur du projet et à l'extérieur du projet) et de leur mise en œuvre (simplification de la technologie opposée à intégration de la technologie). Ainsi, pour chaque catégorie des sous-catégories ont été déclinées et décrites en fonction de leur dimension ou degré.

Le tableau suivant présente les « codes ouverts » identifiés, en précisant les catégories, les sous-catégories et les éventuelles dimensions ou degrés affectés à chaque sous-catégorie.

Tableau 24 : Première élaboration des « codes ouverts »

Codes <i>in vivo</i>	Sous-Catégories	Degré - dimension
TECHNOLOGIE (TECHNO)	Sa forme	Clé en main/intégrée
	Ses composants	Modulaires
	Sa maturité	Technologie expérimentée / technologie à concevoir
	Son expérience	Faiblement/fortement expérimentée
	Son interopérabilité	Faible/forte
	Son évolutivité	Faible/forte
ACTEURS DU PROJET (ACT PROJ)	Porteurs de projet Gouvernance partagée	Nouvelle/éprouvée
	Les développeurs/intégrateurs	Partenaire/prestataire (fournisseur)
	Les exploiters	Satisfaction/non satisfaction
	Les usagers pilotes	Motivation faible/forte
	Les acteurs du rectorat	Les conseillers TICE
	Les administrateurs	Rectorat ou collectivité
ACTEURS PERIPHERIQUES (ACT PERIPH)	Les formateurs	Rectorat ou collectivité
	MEN	Recommandations -préconisations
ACTEURS EXTERIES (ACT EXT)	CDC	Financement - suivi
	Acteurs en lien avec les prestataires privés	(éditeurs de logiciels...)
	Les porteurs des autres projets	Rectorat-collectivité
ORGANISATION DU PROJET (ORG PROJ)	Acteurs en lien avec les porteurs de projet	(les assistants à maîtrise d'ouvrage, les autres offreurs de solution ENT)
	Objet du projet	Expérimentation/généralisation
	Coordination	Hiérarchique – partenariale Maîtrise d'ouvrage-maîtrise d'œuvre / partenaires Autonomie : forte -faible
	Formation du collectif	Alliance éprouvée – alliance nouvelle
	Responsabilité des PP	Forte– faible
	Leader du projet	Chef de projet unique - multiples
	Statut des usagers	Testeurs-membres comité de pilotage
	Lancement	Volet 1 – volet 2
	Diagnostic	Identification des besoins Formulation des motifs d'intégration du PP ⁷⁹
	Cadrage	Coordination - négociation
	Développement	Adaptation et évolution / réalisation évolution
	Prise de décision de généralisation	Pas d'évaluation
CONTEXTE DES PROJETS (CONTEX)	Difficultés	Tensions conflits
	La reconnaissance nationale	Labellisée ou non
	La nature du projet	Par convention/par appel d'offres
STRATEGIES DES ACTEURS (STRAT PP)	Environnement technologique	Mature- peu développé
	Stratégie de déploiement	Stratégie d'intégration/stratégie clé en mains
OBJECTIFS	Stratégie au cœur du projet	Industrialisation/ accompagnement
	Des prestataires privés	Stabilité dans le projet

⁷⁹ PP : Prestataire Privée

	Des porteurs de projet vis-à-vis des prestataires	Industrialiser et diffuser/développer et intégrer Besoins de fonds – recherche de compétences
	Des porteurs sur la technologie	Favoriser la communication Limiter l'échec scolaire

4.2.1.2. Etape 2 – le codage de second niveau : Codage thématique en fonction de la grille d'analyse, la mise en œuvre de l'analyse réticulaire

Cette première liste de « codes ouverts » a constitué en quelque sorte une « liste d'essai⁸⁰ », qui doit s'enrichir en la confrontant avec la littérature. Dans toutes les approches de codage (que ces codes soient préétablis, guidés par un cadre conceptuel, ou établi après coup), Miles et Huberman (2003) expliquent que les codes sont voués à changer tout au long de la présence du chercheur sur le terrain.

De plus, la réalisation du second cas a permis de mettre en évidence les insuffisances du premier système de codage et la nécessité d'élargir notre perspective d'analyse descriptive. Nous avons constaté que cette liste était très largement axée d'une part sur l'organisation du projet et d'autre part, sur la multiplicité des acteurs au cœur du projet, en périphérie et externe au projet. Fort de ce constat, à partir de la revue de la littérature, nous avons élaboré une grille d'analyse fondée sur les travaux de l'ANT. Le codage thématique revient à affiner nos codes en lien avec cette grille. L'objectif est de retracer la trajectoire de chacun des projets observés, considérés comme des réseaux. Pour ce faire, nous nous sommes appuyé en majeure partie sur les recommandations des auteurs de la théorie de l'acteur-réseau (Callon, 1986 ; Callon, 1992 ; Callon *et al.*, 1995 ; Latour, 2006) et dans une moindre mesure sur les conseils de Angrot et Josserand (2003) relatifs à l'analyse des réseaux sociaux. Ces derniers cherchent à analyser essentiellement les réseaux sociaux alors que notre analyse réticulaire étudie les réseaux socio-techniques.

La grille d'analyse s'attache à identifier les résultats intermédiaires préalables au résultat final des projets. Ils permettent d'apprécier l'état du réseau avant son état final, c'est-à-dire les différentes configurations des réseaux. Ces résultats permettent de baliser la trajectoire (Callon *et al.*, 1995) et de comprendre l'issue du projet. Pour identifier ces résultats intermédiaires, nous avons successivement utilisé deux cadres d'analyse : le cadre d'analyse morphologique et le cadre d'analyse dynamique.

⁸⁰ Expression empruntée à Miles et Huberman (2003).

❖ L'analyse morphologique

L'analyse morphologique permet de connaître la structure initiale du réseau à travers la formation des grands pôles du réseau (les pôles Technique, Marché et Scientifique) et des liens les unissant (les intermédiaires). Il est alors possible de déceler la nature de ce réseau (convergent, dispersé, chaîné, lacunaire ou encore dominant ou polarisé) en phase initiale du projet. Pour ce faire, nous avons procédé en trois temps : l'identification des groupes d'acteurs (les pôles) (a.) ; les liens noués et entretenus entre chaque pôle (b.), et enfin les motifs d'intégration des acteurs dans le réseau (c.).

(a.) Identification et caractérisation des groupes d'acteurs du réseau (les pôles)

Dans un premier temps, nous avons affiné les codes ouverts pour, conformément aux recommandations de Callon, Larédo et Mustar (1995), recenser les rôles et les statuts des acteurs regroupés, leurs objectifs, leurs activités en début de projet et les intermédiaires produits. Par conséquent, pour chacun des deux cas étudiés, nous avons élaboré une matrice de codage permettant de « cartographier » les acteurs.

Tableau 25 : Matrice de codage pour la cartographie des groupes d'acteurs

	Groupe d'acteurs A	Groupe d'acteurs B	Groupe d'acteurs <i>n</i>
OBJ-PROJ Objectifs dans le projet			
STAT-PROJ Statut dans le projet			
ACTV-PROJ Activité(s) dans le projet			
INTERMED Intermédiaires produits			

Les matrices afférentes à chacun des cas sont présentées au cours de l'analyse réticulaire des projets. Le lecteur pourra retrouver ces tableaux dans le point 1.1. du chapitre 6 pour ERI (Cf. Tableau 42) et dans le point 2.1.1. du chapitre 7 pour Eonice (Cf. Tableau 53).

Cette matrice permet d'identifier la présence et la nature des différents groupes dans le réseau de même que le degré de développement de chaque pôle.

(b.) Identification de l'intensité des liens entre les pôles : la matrice d'adjacence

Dans un second temps, pour identifier les liens nouant chacun des pôles que ces liens soient formels ou informels, nous avons identifié les intermédiaires circulant entre ces pôles. En conformité avec notre grille d'analyse, nous nous sommes attaché à quantifier et qualifier les intermédiaires qu'il s'agisse d'objets (contrats, documents), d'argent (subventions, aides), ou

d'humains à travers leur connaissance, leur savoir-faire, leur expérience ou encore leur amitié. Dès lors, la nature des liens entretenus entre ces différents pôles peut également être formelle ou informelle. La quantité et la variété des intermédiaires en circulation renseignent sur l'intensité des relations. Plus les intermédiaires sont nombreux et variés, plus les interactions sont nombreuses et donc les liens forts. L'identification des intermédiaires nous permet de déceler le degré « d'intégration du réseau » (Callon *et al.*, 1995), c'est-à-dire le degré de convergence du réseau.

Dès lors, nous avons élaboré une matrice d'adjacence (Angrot et Josserand, 2003) permettant de positionner les intermédiaires circulant entre chaque groupe d'acteurs (Cf. Tableau 26). Une même matrice a été réalisée pour les différents types de relation et donc d'intermédiaires. De plus, nous n'avons pas pris en considération les relations orientées (les relations unilatérales), la matrice a donc été complétée de façon symétrique. Ainsi, si un contrat nouait le groupe A au groupe B, on plaçait un 1 dans les deux cases correspondant à leur intersection (colonne groupe A et ligne groupe B, et colonne groupe B et ligne groupe A). De plus, si un individu appartenant au groupe A échangeait directement des compétences et savoir-faire avec des membres du groupe B, un 1 a été rajouté dans les deux cases correspondantes. Ainsi, le cumul des différents intermédiaires entre les groupes d'acteurs ont permis d'identifier la multiplicité⁸¹ du réseau (Angrot et Josserand, 2003) et donc dans une certaine mesure de la force des différents liens dans le réseau.

Un exemple de cette matrice d'adjacence est présenté ci-dessous.

Tableau 26 : Matrice d'adjacence pour l'identification des liens entre les groupes

	Groupe d'acteurs A	Groupe d'acteurs B	Groupe d'acteurs <i>n</i>
Groupe d'acteurs A		1+1	
Groupe d'acteurs B	1+1		
Groupe d'acteurs <i>n</i>			

Cette opération a été réitérée au cours de l'analyse après chaque controverse identifiée dans le réseau. Il nous a ainsi été possible d'identifier la dynamique du réseau, comme explicitée dans le point suivant (l'analyse dynamique).

(c.) L'intégration des acteurs : à la recherche des dispositifs d'intéressement

En vue de connaître les raisons qui incitent les acteurs à se rassembler, nous avons cherché à

⁸¹ Angrot et Josserand (2003) expliquent que la multiplicité du réseau correspond à l'existence de liens de nature différente entre les individus.

identifier les dispositifs et les conditions d'intéressement. Nous avons dès lors recherché et codé les motifs et raisons fournis par les acteurs au cours des entretiens.

A l'issue de cette première analyse, il nous est alors possible d'opérer une première représentation de la morphologie du réseau pour chacun des deux projets. Nous avons privilégié deux formes de représentation graphique. La première est détaillée. Elle vise à montrer chacun des pôles, leur porte-parole et leurs intermédiaires. La seconde représentation est plus globale. Elle offre une vision synoptique du réseau en montrant ses nœuds et ses liens. Cette représentation graphique a été réalisée à l'aide du logiciel NETDRAW 6.1. dédié aux représentations graphiques des matrices d'adjacences, et fourni avec le logiciel UCINET élaboré par Borgatti, Everett et Freeman (2002) pour la représentation des réseaux sociaux.

❖ L'analyse dynamique

L'analyse dynamique permet de comprendre l'évolution de ce réseau en suivant sa trajectoire. L'objectif est de concevoir les raisons qui ont conduit au délitement d'un réseau dans un cas (Pupitre Virtuel) et à sa pérennisation dans l'autre (ENT Image).

A partir de la morphologie du réseau, nous retraçons sa trajectoire. Nous rappelons que pour les chercheurs de l'ANT, le réseau se consolide ou s'affaiblit en fonction des épreuves de forces qui s'engagent. Ces épreuves de forces sont retranscrites à travers les différentes controverses qui marquent le réseau. C'est pourquoi, la dynamique du réseau est obtenue en identifiant les controverses. Pour ce faire, nous rappelons les trois critères retenus pour désigner une controverse :

- elle se déploie dans le réseau et est saisie par les acteurs ;
- elle suppose des porte-parole qui la véhiculent ;
- elle est supposée laisser des traces dans le réseau socio-technique, elle s'ancre autour d'intermédiaires. Dès lors, une controverse n'a été retranscrite que lorsqu'elle laisse des traces, conformément aux préconisations de Latour (2006).

Par conséquent, afin de retracer les controverses nous avons identifié quatre « marqueurs » de la controverse :

- sa nature, c'est-à-dire le sujet sur lequel elle repose ;
- les acteurs qu'elle implique ;
- les intermédiaires dans lesquels elle s'ancre,
- et sa clôture éventuelle, c'est-à-dire les décisions prises par les acteurs afin d'identifier s'ils sont parvenus à trouver un compromis.

Le suivi des controverses s'effectue donc en lien avec le suivi des intermédiaires. Il nous est ainsi possible de retracer l'augmentation ou la diminution du nombre d'intermédiaires circulant entre les acteurs. Le tableau suivant nous permettra d'identifier les éléments qui caractérisent les controverses du réseau.

Tableau 27 : Eléments de la controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse CONTROV 1 -SUJET	
Acteurs de la controverse CONTROV 1 - ACTE X-	
Intermédiaires (Supports de la controverse) CONTROV 1- INTERM	
Clôture de la controverse CONTROV 1 - CLOT	

A l'issue de l'identification de chacune des controverses et de leur condition d'émergence et de stabilisation, son impact sur le réseau est présenté grâce à l'élaboration d'une nouvelle matrice d'adjacence. Il est donc possible de représenter graphiquement pour chacun des cas la transformation du réseau, grâce à une représentation graphique de la dynamique réticulaire depuis la formation du réseau jusqu'à sa stabilisation ou son délitement.

4.2.2. Validité et fiabilité du codage

Nous précisons que nous n'avons pas eu recours à un double codage. L'analyse des données repose sur notre seule interprétation. Toutefois, conformément aux recommandations de Forgues et Vandangeon-Derumez (2003), nous avons pu assurer la stabilité et la fiabilité du codage, en effectuant plusieurs codages à intervalles de temps différents.

De plus, les analyses réticulaires présentées dans la formulation de nos résultats (Chapitre 6 et 7) reprennent le détail des points ici présentés et permettent au lecteur d'avoir les éléments en mains pour s'assurer de la véracité de l'analyse menée.

4.2.3. Logiciel informatique mobilisé

Parmi la vingtaine de programmes informatiques disponibles et adaptés aux besoins des chercheurs qualitatifs (MAX, NUDIST, QUALPRO, NVIVO, etc.), nous avons opté pour le logiciel ATLAS/Ti. Plusieurs raisons nous ont conforté dans ce choix. Tout d'abord, selon plusieurs auteurs (Hlady-Rispal, 2002 ; Miles et Huberman, 2003), ce logiciel constitue un atout précieux en ce qu'il permet de mieux organiser, codifier, rechercher et présenter les données. Pour Hlady-Rispal (2002) « *les meilleurs logiciels pour l'analyse qualitative restent peu connus des chercheurs de langue française. Il s'agit notamment des logiciels Atlas-ti et Nud.ist [...] les systèmes de codification de Altal-ti et Nud.ist ont été développés à partir de travaux de spécialistes de la théorie enracinée* » (*ibidem*, p. 152). La convivialité et la facilité d'utilisation du programme sont également des qualités de choix, selon Miles et Huberman (2003). De plus, notre démarche de codage étant itérative, nous avons privilégié ce logiciel pour sa flexibilité car il permet d'enregistrer le travail au fur et à mesure de la progression. L'utilisation du logiciel ATLAS/Ti a facilité cette démarche itérative entre données et littérature et la manipulation considérable des données issues des deux études de cas longitudinales. Enfin, la maîtrise de ce logiciel par plusieurs membres de notre laboratoire de recherche a facilité notre appropriation de cet outil⁸².

Nous n'avons pas exploité toutes les potentialités de ce logiciel ATLAS/Ti et notamment celle de « concepteur de théorie » (Miles et Huberman, 2003). Il nous a cependant permis d'assurer une démarche rigoureuse de traitement et de présentation des données, grâce aux programmes de codification et d'extraction.

⁸² A ce titre, nous tenons à vivement remercier Melle Cécile Ayerbe, Maître de Conférences à l'IUT de Nice, et Madame Sabrina Loufrani-Fedida, Maître de Conférences à l'Université de Nice.

Conclusion : la validité et la fiabilité de la recherche

En conclusion, le caractère scientifique de la démarche de recueil et de traitement des données est présenté à partir des différents critères de validité et de fiabilité de la recherche.

La validité d'une recherche est définie par Wacheux (1996), comme « *la capacité des instruments à apprécier effectivement et réellement l'objet de la recherche pour lequel ils ont été créés* » (*ibidem*, p. 266). La validité réfère à la préoccupation du chercheur de produire des résultats permettant une meilleure compréhension du phénomène étudié : la conduite des projets de mise en œuvre des ENT et la compréhension de l'issue des projets. La fiabilité, quant à elle, cherche à démontrer que l'opération de recherche conduite par un autre chercheur, produirait les mêmes résultats. Cette notion de fiabilité concerne deux « niveaux » (Drucker-Godard et *al.*, 1999, p. 258) : la fiabilité des méthodes utilisées et la fiabilité globale de la recherche.

Avant de présenter les différents « test-qualités » opérés (*Cf.* Tableau 30), nous souhaitons détailler différents points qui ont été mis en œuvre afin de renforcer la validité et la fiabilité des résultats de la recherche. Ces points concernent les procédés mis en œuvre pour diminuer les biais inhérents aux liens entre le chercheur et son terrain et les procédés utilisés pour s'assurer de la validité interne.

❖ Les biais liés au chercheur et son terrain

Du fait de notre observation participante en quasi temps réel, les biais découlant de cette position du chercheur peuvent être conséquents. En effet, le chercheur peut avoir une influence sur son terrain comme le terrain peut avoir une influence sur ce dernier.

• L'influence du terrain sur le chercheur

Klein et Myers (1999) soulignent la difficulté pour le chercheur de prendre du recul par rapport aux événements. Tout chercheur présent sur une longue période au sein d'une organisation (20 mois et 6 mois) est susceptible de perdre sa neutralité. La position en tant qu'observateur participant a pu influencer notre façon d'aborder la réalité, le risque étant de délaissier notre regard critique au détriment du point de vue des observés (Groleau, 2002). Ce risque est renforcé surtout lorsque l'étude porte sur les interactions entre les acteurs. Le chercheur risque de prendre parti sur une ou des parties prenantes et devenir plus « *un avocat* » qu'un observateur (Léonard-Barton, 1990). Pour limiter ce biais, nous avons été conduit à élargir progressivement le nombre de personnes interviewées afin d'intégrer des

acteurs de statuts et de rôles différents dans le projet. Nos déplacements dans les lieux où la technologie était implantée ont favorisé cet élargissement de perspective. De plus, un des dangers soulignés par Allard-Poesi (2003) pour le chercheur qui participe est celui « *d'une identification trop forte aux membres de la communauté* » (*ibidem*, p. 217). Pour faire face à ce risque, nous avons veillé à régulièrement interagir avec d'autres chercheurs de notre laboratoire afin de leur exposer nos observations sur le terrain et se confronter à leurs remarques. La rédaction, en collaboration avec un autre chercheur, d'un article de recherche sur les données issues du premier terrain, nous a poussé à expliciter et à formuler de façon intelligible les données récoltées.

- **L'influence du chercheur sur le terrain**

Comme précisé dans le cadre de notre observation participante (Cf. point 2.3.), notre rôle a été convenu avec les acteurs. Notre longue intégration dans l'entreprise ERI (20 mois) a permis à terme, que plusieurs salariés en viennent à oublier notre position de chercheur et se confient dans le cadre des projets ENT. Au sein de la société Eonice notre observation fut plus courte (6 mois) et entrecoupée puisque nous étions absent une à deux semaines par mois. Il a donc été plus difficile d'instaurer un climat de confiance avec les salariés. Toutefois, notre expérience antérieure des ENT acquise auprès du projet Pupitre Virtuel a été très bénéfique à notre intégration. De plus, le chef de projet d'Eonice pour la Picardie était un ancien chercheur. Rapidement, les discussions de doctorant à docteur autour des grands moments et de l'expérience de thèse ont favorisé l'instauration d'un climat de confiance, et donc un accès facilité aux observations et aux données.

- ❖ **La validation interne**

Deux types de validation ont été opérés : une première validation sur les données récoltées, puis nous avons souhaité confronter nos résultats et interprétations aux acteurs du terrains.

- **Une validation des données récoltées**

Dans les deux cas, la chronologie des événements et des faits intervenus tout au long de notre présence sur les terrains a été soumise à la validation des membres des sociétés concernées puis complétées et enrichies le cas échéant.

Nous avons également transmis les monographies qui ont fait chacune l'objet de commentaires, validations et affinements de la part des chefs de projet des deux sociétés et des chefs de projets du département et de la région concernés. En plus de leurs retours sous forme de commentaires écrits, les entretiens ont permis de compléter ces validations pour expliquer et discuter des points à affiner (nous avons d'ailleurs veillé à ce que les nouveaux

points à affiner ne soient pas le fruit d'une interprétation *a posteriori* par l'acteur d'un évènement particulier antérieur).

- **Une confrontation des résultats aux acteurs : une recherche de validité interne et de crédibilité**

Comme nous l'avons précédemment souligné, la recherche a été soumise à une phase de contrôle aux acteurs du terrain. (Cf. point 3.2.2.3.). Une synthèse des résultats de la recherche a été transmise en avril 2008 aux acteurs du terrain identifiés comme clé (pour le premier cas, le dirigeant de ERI et le chef de projet Pupitre Virtuel, pour le second cas les deux chefs de projet du Pupitre Virtuel et le directeur de projet de Eonice). L'objectif était de récolter leur validation sur certains points mais aussi et surtout de nous soumettre à leurs remarques, critiques et impressions. Nous souhaitons savoir, à travers cette confrontation, si les résultats de notre étude avaient un sens, s'ils étaient crédibles aux yeux des personnes étudiées, et si nous étions en présence d'un portrait « authentique » de ce que nous avons observé (Miles et Huberman, 2003). La rédaction de ces deux synthèses nous a d'ailleurs obligé à formuler notre travail dans un langage qui soit parlant pour les praticiens, et a donc permis de rendre actionnables nos résultats et de les mettre à la portée de tous.

Cette confrontation des résultats auprès des acteurs du terrain nous a permis d'asseoir, en partie, la validité interne des résultats et donc sa crédibilité et authenticité. Les commentaires des acteurs concernés ont conforté la portée empirique de notre recherche. Nous ne pouvons retenir notre tentation d'exprimer ici les retours des acteurs sur le terrain, et notamment d'un des dirigeants prestataires :

« Votre recherche est stupéfiante de lisibilité, excellente analyse car elle aborde les vrais problèmes. En fait en lisant vos résultats je me suis rendu compte que j'ai continué un projet alors que je savais depuis longtemps qu'il n'aboutirait plus » (Commentaires du dirigeant de ERI, avril 2008).

Nous souhaitons à présent exposer les principes d'analyse suivis tout au long de la recherche et les « tests-qualité » (selon l'expression de Hlady-Rispal, 2002).

Tableau 28 : Les principes d'analyse mobilisés dans la recherche

Principe	Objectif	Outils et méthodes
Recueil multi-angulé des données	Conduire un recueil de données diversifiées dans un même laps de temps Utiliser de nombreuses sources de données Haldy-Rispal (2002), Yin (1994)	Nous avons récolté différents types de données : observations, entretiens et documents à différents moments de la recherche (phase exploratoire, approfondie et de contrôle) en croisant différentes perspectives sur un même phénomène : des acteurs intra projet mais aussi à l'extérieur du projet
Raisonnement dialogique	Vérifier la cohérence interne de la recherche	La tenue du journal de bord, de même que la retranscription des entretiens avec le directeur de recherche, ont permis de rendre compte du raisonnement dialogique Ce raisonnement est retracé dans le processus de recherche (Cf. Point 1.3.)

Sont détaillés sous forme de tableau (Cf. Tableau 29), les outils et les méthodes mis en œuvre afin d'assurer la fidélité de la recherche, la validité de construit, la validité interne et enfin la validité externe.

Tableau 29 : « Les tests-qualité » (inspirée de Haldy-Rispal, 2002)

Principe	Objectif et précautions des auteurs	Outils et méthodes utilisées dans la recherche
Fidélité	☑ S'assurer qu'un autre chercheur pourrait parvenir à une représentation similaire de la réalité (Yin, 1994 ; Miles et Huberman, 2003)	⇒ Nous avons explicité l'accès aux données (Cf. point 3.) de même que la démarche et les outils de mis en œuvre
Validité de construit	☑ Valider les résultats de la recherche auprès des acteurs clés permet de corroborer les faits présentés et dès lors, d'augmenter la validité du construit Drucker-Godard <i>et al.</i> , (1999) ; Yin (1994) ; Miles et Huberman, (2003) ☑ Vérifier que les concepts mobilisés sont adéquats et que les mesures sont adaptées au concept étudié (Haldy-Rispal, 2002)	⇒ Les chronologies, de même que la synthèse des résultats ont été discutés et validés par les acteurs clés des terrains concernés en phase de contrôle ⇒ Les concepts utilisés (comme la convergence, la controverse, le réseau, etc.) ont été définis à partir des travaux des auteurs de la théorie de l'acteur-réseau ⇒ Rencontre avec un des auteurs au cœur de notre cadre conceptuel : le Professeur B. Latour au cours d'un entretien où nous avons soumis une partie de nos travaux à ses commentaires. ⇒ Nous avons veillé à identifier les faits qui génèrent le concept (comme la convergence et la controverse) de ceux qui le traduisent, à l'aide notamment de la multi-angulation des données
Validité Interne	☑ Rechercher les possibilités d'inférences par rapport aux phénomènes observés : vérifier la pertinence des relations établies lors de l'analyse et la véracité des faits observés	⇒ Recoupement des informations collectées ⇒ Aller-retour permanent entre le cadre conceptuel de la recherche et les analyses ⇒ Confrontation des travaux existants

	Drucker-Godard <i>et al.</i> (1999)	(chapitres 1, 2 et 3) et des données mises en forme (chapitre 7 et 8) a permis d'affiner progressivement notre analyse des données et d'éviter en partie des oublis conceptuels. ⇒ Soumission à des instances de contrôle : Directeur de recherche, Présentation de l'avancement de recherche au CDEG (Centre Doctoral de Recherche Européen en Gestion), et des présentations aux réunions du laboratoire de recherche
Validité externe Veiller à la généralisation des résultats	<input checked="" type="checkbox"/> Développer des concepts, générer des théories, contribuer à une compréhension perspicace et riche d'un phénomène (Haldy-Rispal, 2002) <input checked="" type="checkbox"/> Description du cas à différents niveaux théoriques et par la mise en forme des faits (Yin, 2004 ; David, 2000a)	⇒ Des propositions théoriques finales sont émises (Chapitre 8) ⇒ Prise en compte de la nécessité de confronter nos résultats théoriques à d'autres études de cas ⇒ Si l'étude est ancrée dans un terrain spécifique axé dans une logique exploratoire, notre analyse se focalise sur les interactions et la dynamique des controverses et peut donc être appliquée dans d'autres domaines que celui des projets étudiés
Fiabilité de la recherche	<input checked="" type="checkbox"/> Contrôler un certain nombre de variables <input checked="" type="checkbox"/> Exposer précisément et clairement la démarche de recherche afin d'assurer sa reproductibilité <input checked="" type="checkbox"/> Etablir et vérifier que les différentes opérations de la recherche pourront être répétées par un autre chercheur à d'autres moments Yin (1994) ; Drucker-Godard <i>et al.</i> (1999)	⇒ Recherche d'une présentation détaillée de l'élaboration de la grille d'analyse afin de rendre explicite l'élaboration de notre construit théorique (Cf. Conclusion Chapitre 1 ^{ère} partie, et point 4. du présent chapitre) ⇒ Explicitation de la démarche générale de recherche (clarification des choix épistémologiques et méthodologiques (Cf. 1.1.), explicitations de l'accès au premier terrain et de la sélection du deuxième (Cf. 2.1.3.), détails des modes de collectes et d'analyse des données (Cf. point 3 et 4) ⇒ Suivi du principe du raisonnement dialogique

Après avoir présentés la méthodologie de la recherche et sa démarche générale, le chapitre suivant est consacré à la monographie des deux cas étudiés (Chapitre 5). Ces monographies, validées auprès des entreprises, présentent le contexte national des projets étudiés et le contenu de chacun des deux projets.

Chapitre 5.

Présentation des cas

Objectifs de ce chapitre

Présenter le contexte national de la recherche

Présenter la monographie de chacun des deux cas à travers le fonctionnement de la société prestataire puis le déroulement du projet

Sommaire :

1. Les Espaces Numériques de Travail (ENT)	195
1.1. Les ENT : la constitution d'un projet national	196
1.2. L'ENT : ses objectifs et son fonctionnement	207
2. La société ERI et le projet Pupitre Virtuel	213
2.1. Présentation de la société ERI	213
2.2. Présentation du projet ENT Pupitre Virtuel	216
3. La société Eonice et le projet ENT Image	236
3.1. Présentation de la société Eonice	236
3.2. Présentation du projet ENT Image	241

Introduction

Les quatre premiers chapitres de cette recherche, nous ont permis de proposer un cadre conceptuel et une démarche d'investigation empirique adaptée. Le présent chapitre s'attache à présenter les deux projets observés et les prestataires privés concernés (le projet Pupitre Virtuel en lien avec la société ERI et le projet ENT Image en lien avec Eonice). Cette présentation reprend, sous forme narrative, les principales caractéristiques des projets étudiés, de même que le contexte (à la fois local et national) dans lesquels ils s'insèrent.

Avant la présentation de ces monographies, nous souhaitons fournir au lecteur quelques informations et clés de lecture.

Tout d'abord, rappelons que pour des raisons de confidentialité, les noms des projets (sauf ceux dans la présentation du contexte national de tous les projets ENT) sont des noms d'emprunt, de même que les territoires dans lesquels ils ont été mis en œuvre.

Aussi, il nous semble important de préciser que la présentation des projets, des entreprises privées et de leurs caractéristiques s'effectue à la date de notre présence sur le terrain. En d'autres termes, certains éléments peuvent avoir évolué à la date de lecture du présent document.

Nous soulignons également que ces monographies ont été validées par les acteurs concernés au cœur de chacun des projets.

Enfin, le récit est structuré en trois parties. Nous proposons dans un premier temps, de décrire la création des ENT par le Ministère. Cette description se fera donc à un niveau national, elle vise à présenter le contexte de naissance et de développement de ces projets (1.). Puis dans un deuxième temps, nous décrirons le cas du projet intégré par ERI (2.) et dans un troisième temps, le projet mené par la société Eonice (3.).

1. LES ESPACES NUMÉRIQUES DE TRAVAIL (ENT)

En 2000, des initiatives locales visant à fournir des services numériques dans les établissements scolaires prennent formes dans le paysage français. Ces services empruntent des configurations diverses allant de la fourniture de contenus pédagogiques (le Cartable Electronique de Apple), à la mise à disposition d'ordinateurs portables pour les élèves (le projet Ordina13 du Conseil Général des Bouches du Rhône) en passant par l'élaboration de plates-formes numériques souhaitant faciliter la communication entre les enseignants et les élèves (le Pupitre Virtuel). La source de ces initiatives est également différente : un

établissement scolaire (dans les Landes), une collectivité locale (« Laclasse.com » du Conseil Général du Rhône), un laboratoire universitaire (le Pupitre Virtuel), ou encore des entreprises (le Cartable Electronique de la société Vivendi Universal Publishing de l'époque). Ce développement des services numériques dans l'éducation est également européen. En Allemagne, par exemple, le ministre de l'Education, Edelgard Bulmahn, annonce le 10 octobre 2000, que chacun des dix millions d'élèves du pays sera équipé d'un ordinateur portable d'ici l'année 2006⁸³.

Ainsi, face à la diversité des initiatives locales françaises et un développement européen des services numériques dans l'éducation, en 2002, le MEN ambitionne une généralisation cohérente des services numériques dans le secteur éducatif. Le terme d'ENT (Espace Numérique de Travail) est né. Il souhaite encadrer ces projets avec la volonté que d'ici 2010, tous les élèves et enseignants soient équipés de ces plates-formes numériques de travail. Six années plus tard, en 2008, des projets ont été généralisés et d'autres, les plus avancés comme le Pupitre Virtuel notamment, ont rencontré de grandes difficultés et ont complètement été modifiés. C'est une partie de cette évolution que nous allons maintenant retracer.

Tout d'abord, nous décrirons la constitution nationale du projet ENT (1.1.), les actions et dispositifs mis en œuvre par le MEN (Ministère de l'Education Nationale) (1.2.). Puis, nous nous attacherons à présenter cette nouvelle technologie à travers ses aspects fonctionnels et techniques (1.3.).

1.1. Les ENT : la constitution d'un projet national

1.1.1. Le constat du Ministère de l'Education Nationale (MEN) : hétérogénéité des initiatives et décloisonnement des services numériques

Le MEN souhaite favoriser et diffuser l'usage des Technologies de l'Information (TI) dans les établissements scolaires. Une étude menée par la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) à la demande de Xavier Darcos, Ministre délégué à l'enseignement scolaire, en 2002, affiche l'hétérogénéité des solutions existantes⁸⁴. Cette hétérogénéité des services apparaît comme un frein à la mise en œuvre d'une cohérence nationale :

⁸³ Les 44 000 écoles allemandes devraient avoir accès chacune à Internet d'ici à la fin 2001 contre 12 000 actuellement. Chaque école devra être équipée en 2006 de plusieurs ordinateurs puis chaque classe recevra plusieurs postes fixes. Ce projet est estimé à 80 milliards de marks (40, 9 milliards d'euros). Pour le financer des partenariats entre l'Etat et les entreprises devront être développés (Source : Christine Weissrock - Atelier BNP-Paribas - 10 / 08/2000).

⁸⁴ Etude demandée au cours de l'Université d'été à Hourtin en 2002.

« Le déploiement massif de ces services se heurte à des **problèmes de cohérence fonctionnelle, technique (interopérabilité) et organisationnelle** » (SDET⁸⁵, Version 0, p. 4).

De plus, les initiatives locales apparaissent généralement peu matures et sont souvent qualifiées de « bricolage », bien que fonctionnelles :

« Une étude récente a montré d'une part, que l'offre « environnement de travail » en France reste peu mature, [...] avec un déploiement limité dans quelques établissements, et, d'autre part, qu'une réflexion sur la modularité, l'ouverture, et la sécurité des solutions, ainsi que sur les problématiques de normes et standards s'avère indispensable » (Rapport de la SDTICE⁸⁶, 2002).

C'est pourquoi, le MEN souhaite encadrer les différentes initiatives prises dans le domaine et offrir une qualité de services en termes de fiabilité, d'ergonomie et de simplicité. Pour ce faire, il ambitionne d'établir des normes et de structurer le marché des TIC dans l'Education nationale française :

« Cette pluralité des environnements numériques de travail ne peut se concevoir sans un niveau minimal de cohérence au niveau national. En effet, l'Etat se doit d'assurer que les données numériques produites tout au long du cursus des élèves et de la carrière des personnels peuvent être réutilisées » (Rapport de la SDTICE, 2002).

1.1.2. La démarche du MEN : pilotage et encadrement

Le MEN avec la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) initie en 2003, une démarche visant à accompagner des déploiements significatifs « d'Environnement Numérique de Travail ». Pour ce faire, le gouvernement annonce « un train de mesures⁸⁷ » consacrées au développement des TI appliquées à l'enseignement. Ces mesures diffèrent en fonction des Universités et des établissements du secondaire. Attaché dans le cadre de notre recherche aux établissements du secondaire, nous évoquerons essentiellement ici la démarche du MEN pour les collèges et les lycées. Dans ce cadre, le processus mis en place par le ministère suit deux dispositifs. Le premier est l'élaboration d'un Schéma Directeur appelé le SDET (Schéma Directeur des Espaces Numériques de Travail) destiné aux établissements, aux prescripteurs et aux éditeurs de logiciels et de contenus. Le second dispositif est le lancement d'un appel à projets, visant à mobiliser les collectivités locales et les autorités académiques autour de déploiements significatifs d'ENT. Les ambitions sont clairement affichées : il faut trouver

⁸⁵ Le SDET est le Schéma Directeur des ENT, nous détaillons dans le point suivant la nature et le rôle de ce document émis par le MEN.

⁸⁶ La Sous Direction des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (SDTICE) est rattachée au secrétariat général du ministère de l'éducation nationale, et chargée de généraliser le développement de l'usage des TIC au sein de l'institution éducative.

⁸⁷ Selon l'expression du représentant du MEN dans l'Education nationale.

quelques grandes solutions industrielles pour les 10 000 établissements du secondaire (Droz, 2008).

1.1.2.1. Le Schéma Directeur des ENT (SDET) : le référentiel

Dans la lignée des chantiers du schéma stratégique S3IT (Schéma Stratégique des Systèmes d'Information et de Communication)⁸⁸, le Schéma Directeur des ENT (SDET⁸⁹) est publié en 2004 (dans sa première version SDET 1.0). Pour le MEN, l'objectif à terme est de structurer le secteur des ENT avec un nombre limité de plates-formes industrielles proposant une diversité d'offres de services et de contenus. Le SDET est un outil qui devrait permettre l'atteinte de cet objectif :

« Le présent schéma directeur des espaces numériques de travail ne constitue pas un cahier des charges fonctionnel ou technique pour la conception ou la mise en œuvre d'un espace numérique de travail. Les préconisations qu'il contient concernent des points jugés par l'Education nationale suffisamment importants et structurants pour être portés à l'attention des destinataires du présent document. Les points non traités par ces préconisations sont laissés à leur appréciation, en attendant éventuellement des versions ultérieures » (SDET 1.0. p. 14).

Le SDET présente ainsi une double finalité : il est à la fois un document permettant de structurer la relation entre Etat et Collectivités et un guide architectural et technique pour la conception des ENT.

⁸⁸ Le S3IT est le document de référence premier pour le cadrage et l'évolution des dispositifs TI dans l'Education Nationale.

⁸⁹ Le SDET est disponible en ligne : <http://www2.educnet.education.fr/sections/services/ent/sdet/>

❖ Un document de structuration de la relation Etat - Collectivités

Le SDET vise à construire un ensemble de recommandations destinées à la mise en œuvre de politiques conjointes entre l'Etat et les collectivités dans un contexte de compétences partagées. D'ailleurs, pour Diné (2008) « *l'évènement le plus important de cette démarche est probablement la gouvernance, le premier exercice grandeur nature d'une collaboration Etat/collectivités* » (*ibidem*, 2008, p. 12). Le SDET doit servir de guide de référence pour leurs projets. Même s'il ne se veut pas être un cahier des charges, il a néanmoins vocation à aider les porteurs de projets dans la rédaction de leurs appels d'offres. Dans son introduction, ce document est défini par ses rédacteurs comme « *un objet de dialogue entre l'Education Nationale et ses partenaires* » (SDET 1.0.).

❖ Un guide architectural et technique

Ce document définit les services attendus et émet des préconisations techniques, l'objectif étant « *d'assurer l'adéquation aux besoins de l'Education nationale* » (SDET, V1, p. 1). Le 19 janvier 2004, le MEN publie la première version du SDET. Il expose les grands principes de l'initiative ministérielle, décrit ses enjeux et détaille les modalités de mise en œuvre des ENT dans les établissements scolaires. Ces recommandations menées par des groupes de travail rattachés au Ministère, portent notamment sur l'interopérabilité et son évaluation, les procédures d'authentification, et la mise en place des annuaires.

« *Le ministère garantit la cohérence et l'interopérabilité au niveau national via la publication du Schéma Directeur des ENT* » (Entretien avec le Responsable des ENT au MEN, décembre 2005).

❖ Un document évolutif

Le SDET connaît plusieurs versions et mises à jour, issues des contributions de différents groupes (qu'il s'agisse du groupe de travail du ministère ou des entreprises, des collectivités et organismes extérieurs). En effet, après la diffusion d'une première version préliminaire en 2003 (« version 0 »), le MEN publie la première version en janvier 2004 (SDET V 1.0.), puis la seconde version en août 2006. Les différentes versions sont marquées par « des appels à commentaires ». Il s'agit de consultations publiques⁹⁰ sur le SDET lancée par le MEN à destination de l'ensemble des acteurs du monde de l'éducation (communauté éducative, industriels, collectivités, mais aussi usagers) afin d'effectuer une « mise à jour du document ». De plus chacune de ces versions est progressivement accompagnée d'annexes sur des thèmes

⁹⁰ L'appel à commentaires est lancé sur le site de l'éducation nationale, et quiconque peut y répondre.

spécifiques (comme les annuaires ou l'interopérabilité). Chacune de ces annexes faisant également l'objet de plusieurs versions. Ce mode évolutif devrait permettre d'adapter les recommandations à leur environnement :

« Des versions ultérieures seront publiées pour prendre en compte l'évolution des usages, des besoins, des technologies, des normes et standards, ainsi que les évolutions réglementaires et législatives » (SDET V0, p.12).

Le tableau suivant retrace les différentes versions du SDET et leurs thèmes principaux :

Tableau 30 : Evolution des différentes versions du SDET

Versions du SDET	Date de publication	Thèmes centraux
Versión préliminaire Versión 0	2003	Emettre des recommandations techniques, fonctionnelles et organisationnelles pour les premiers projets ENT (Volet 1) et ceux à venir (Volet 2)
SDET 1.0 : Première version	Janvier 2004	Fournir des éléments de choix d'un ENT : un guide méthodologique pour leur mise en œuvre ; un ensemble de préconisations fonctionnelles, organisationnelles, techniques pour guider dans la réalisation ou l'adaptation de produits et de services
Appels à commentaires	15 septembre 2005 - 31 octobre 2005	Faire évoluer la première version et récolter les retours d'expériences
SDET 2.0 : Deuxième version	Août 2006	Profiter du retour d'expériences des différents porteurs. Les principales mises à jour concernent : <ul style="list-style-type: none"> • Une actualisation des objectifs, des enjeux et des facteurs de réussite de l'ENT • Une mise à jour des terminologies et des définitions • La description des services et la structuration de l'ENT • La refonte de l'architecture fonctionnelle de l'ENT • La mise à jour des recommandations technologiques
Annexe Interopérabilité	V1.01 Décembre 2006	Permettre l'interopérabilité entre le socle des ENT et les services logiciels qui viennent s'y attacher
Annexe AAS	V2. Novembre N2006	L'identification, l'authentification, la gestion des autorisations (Authentication- Autorisation SSO) ⁹¹
Annexe stratégie d'exploitation	V1 Novembre 2006	Ensemble de recommandations pour les processus des différentes phases du projet
Annexe Cahier des charges de l'annuaire ENT	V1 Novembre 2007	Format de cahier des charges générique que peuvent utiliser directement les porteurs de projets

⁹¹ Single Sign On : permet une authentification unique. Une définition est fournie dans le Glossaire.

Par ce procédé, les préconisations et recommandations techniques, fonctionnelles et organisationnelles s'affinent et se nourrissent des expériences déjà vécues sur le terrain. Par exemple, en 2005, le MEN énonce clairement les technologies et logiciels préconisés pour la mise en œuvre des ENT. Les technologies Java et J2EE sont alors préférées aux technologies ZOPE et Python reconnues comme moins fiables par l'institution.

Parallèlement, un dispositif d'animation des projets est mis en place en septembre 2003. Ce dispositif regroupe des services de la SDTICE et de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC)⁹².

1.1.2.2. L'appel à projets : une organisation à deux volets

Le Ministre délégué à l'Enseignement scolaire, annonce le 17 mars 2003 le lancement avec la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) d'un appel à projets *« en vue d'un déploiement significatif dès la rentrée 2003, d'Espaces Numériques de Travail »*. Un financement d'un million d'euros est prévu pour soutenir des initiatives associant des collectivités locales et des rectorats qui pourront s'appuyer sur des partenariats industriels. Ce million est financé à part égale entre le MEN (qui verse les fonds directement aux établissements) et la CDC (dont la contribution revient aux collectivités locales). L'objectif de cet appel :

« est de promouvoir et d'encourager les projets communs de collectivités territoriales et de services déconcentrés de l'Education Nationale, dans le domaine des ENT sur tout le territoire » (Documentation relative au « Socle ENT », Note de Positionnement de MEN, octobre 2005).

L'appel à projets des ENT est lancé le 17 mars 2003. Il comprend deux volets. Le premier volet (volet 1) vise à sélectionner des projets en vue d'un déploiement rapide des ENT. Le second volet (volet 2) porte sur le cofinancement d'études de faisabilité.

❖ Le premier volet : un déploiement rapide et significatif d'ENT (Volet 1)

Ce premier volet s'adresse à des projets capables de déployer un ENT dans le courant de l'année 2004.

« Le volet 1 est destiné à des projets dont la maturité permet d'envisager un déploiement significatif avant la fin de l'année 2003 ou en tout début d'année 2004 [...] et dont le cheminement projeté pouvait servir d'exemple à d'autres partenariats collectivités territoriales et rectorats qui souhaiteraient se lancer dans la mise en œuvre

⁹² Ce dispositif d'animation des projets a pour objectif notamment de faire remonter, les questions, les informations et les indicateurs sur les projets ; d'identifier les besoins d'accompagnement des projets et de mettre en œuvre les réponses à ces besoins ; de servir de plate-forme neutre d'échange d'information et de mutualisation entre les projets ; et d'assurer la communication au niveau national sur les projets ENT.

d'ENT »

Afin de pouvoir postuler dans ce premier volet, les projets doivent être conjointement portés par une collectivité locale (région, département, commune) et le recteur de l'académie correspondante.

« Les collectivités et les académies doivent donc réfléchir ensemble aux choix fonctionnels et techniques pour l'ENT ; aux stratégies de déploiement et à leur accompagnement en matière de communication, de formation, d'assistance et de maintenance ; aux politiques d'achat de droits [...], aux critères et aux méthodes d'évaluation etc. » (Communiqué de la Caisse des Dépôts et Consignations, 2003⁹³).

En 2003, ce sont huit projets qui sont retenus dans le cadre de ce premier volet de l'appel à projets. Ces projets sont dès lors identifiés par le MEN comme matures et capables de déployer un ENT sur leur territoire dans l'année en cours. Le tableau suivant présente les projets qui ont été retenus pour le secondaire, dans le cadre de ce premier volet :

Tableau 31 : Les huit projets retenus dans le cadre de l'appel à projets Volet 1

Nom Projet	Académie	Collectivité
Projet ENT2Pi (puis Projet Image)	Amiens	Conseil Régional de Picardie
Projet Argos	Bordeaux	Conseil Régional d'Aquitaine, Conseil Général de Gironde, Conseil Général des Landes et Communauté d'agglomération de Pau.
Projet ArianeDijon	Dijon	Conseil Général de la Nièvre, Conseil Général de Saône et Loire, Conseil Général de l'Yonne, de la Communauté d'agglomération de Châlon, et de la ville de Dijon
Projet Cartable Electronique	Grenoble	Conseil Général de l'Isère et Conseil Général de Savoie
Projet Numa	Montpellier	Conseil Régional de Languedoc-Roussillon, Conseil général de l'Hérault, Conseil Général des Pyrénées Orientales
Projet Prisme Lorraine	Nancy-Metz	Conseil Régional de Lorraine, Conseil Général de la Meuse, Conseil Général des Vosges
Projet Portées II	Poitiers	Conseil Régional de Poitou-Charentes, Conseil Général de la Vienne
Projet ENTEA	Strasbourg	Conseil Régional d'Alsace, Conseil Général du Bas-Rhin, de la Ville de Colmar.

Les deux projets étudiés se situent parmi ces huit projets

⁹³ Le communiqué de la CDC est disponible à l'adresse suivante :
<http://www.dent/caissedesdepots.fr/services:cartable:cartable.asp>

❖ Le second volet : la conduite d'études de faisabilité (Volet 2)

Ce second volet s'adresse à des projets qui prévoient un déploiement à la rentrée 2004, mais dont la mise en œuvre n'est pas effective. Le MEN définit ces projets comme ceux :

« Qui nécessitent une phase de réflexion politique, stratégique, juridique ou organisationnelle préalable au cours de l'année 2003-2004, afin d'en définir les meilleures conditions possibles de pérennité et de succès à la lumière des premiers retours d'expérience des projets du volet 1 » (SDET 1.0, p. 5).

Ces projets sont identifiés comme étant encore au stade d'études de faisabilité. Ces dernières se feront par un financement commun entre la CDC et les collectivités locales⁹⁴. Elles doivent s'appuyer comme dans le volet 1, sur un projet commun entre collectivités locales et autorités académiques et visent une éventuelle mise en place des ENT pour la rentrée 2004. Cet appel concernera finalement cinq projets du secondaire, comme présentés dans le tableau suivant :

Tableau 32 : Les cinq projets retenus dans le cadre de l'appel à projets Volet 2

Nom Projet	Académie	Collectivité
Projet ENCORE Espace numérique Collaboratif Organisé en Réseau Educatif	Créteil, Paris et Versailles	Ile-de-France
Pas de nom	Rouen	Conseil Régional Haute-Normandie et Département de l'Eure
Pas de nom	Créteil	Département de Seine-Saint-Denis
Pas de nom	Reims	Conseil Général de Haute-Marne
Pas de nom	Toulouse	Conseil Régional de Midi-Pyrénées et Département de l'Ariège.

Avec le lancement du volet 2 en 2004, treize académies (dans le cadre du secondaire) disposent de projets pilotes sur les ENT.

Dans la mise en œuvre de ces projets, le MEN s'est fixé en 2004, le calendrier prévisionnel suivant :

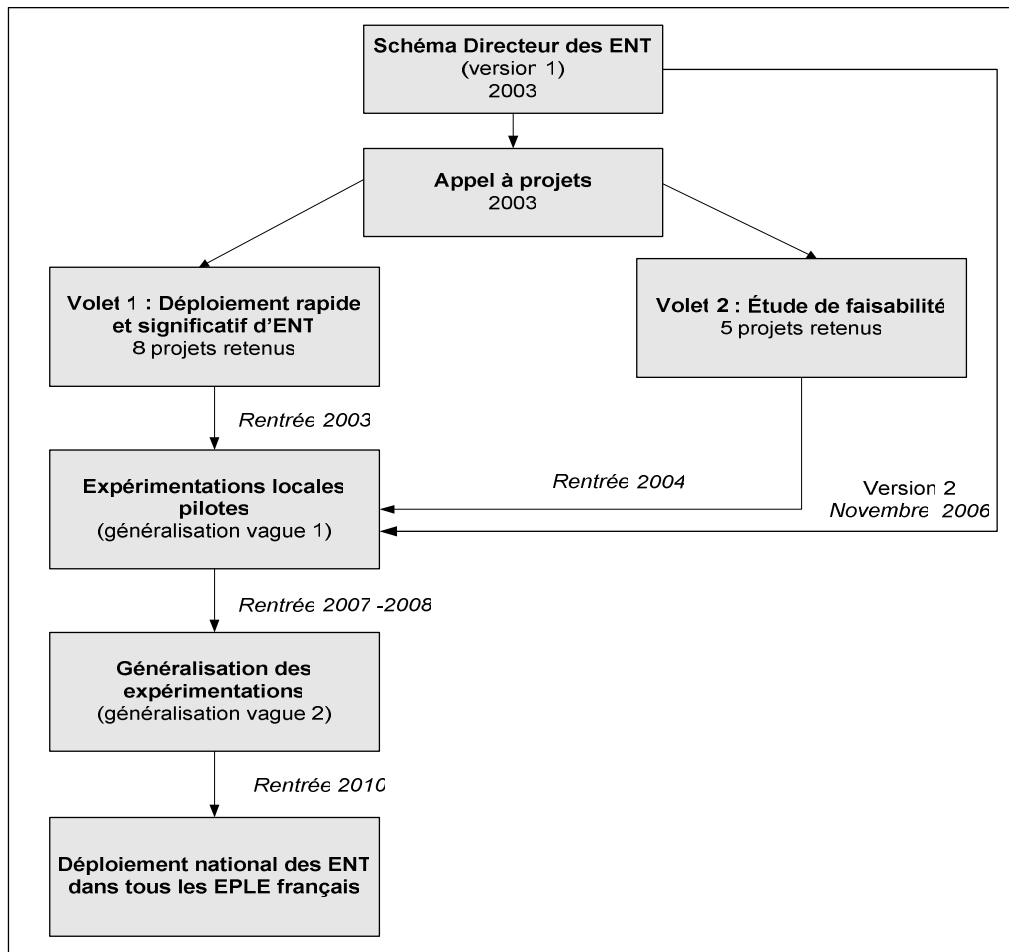
- pendant l'année scolaire 2007-2008 : phase de généralisation des ENT entamée et fin des expérimentations. L'objectif est de déployer les ENT dans au moins 80% des établissements, et au minimum 50 % ;

⁹⁴ La CDC a reçu des mandats publics sur le développement des usages et des services numériques dans le cadre de ses missions d'intérêt général confiée lors du Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire (CIADT) les 9 juillet 2001 et 13 décembre 2002.

- pendant l'année scolaire 2010-2011 : les ENT devront être déployés dans tous les établissements scolaires français.

La figure suivante récapitule les différentes étapes du déroulement de la mise en œuvre des ENT et les prévisions du MEN.

Figure 13 : Élaboration du plan d'accompagnement du MEN dans la mise en place des ENT



Finalement à la rentrée 2007-2008 :

- cinq projets sont en phase de généralisation, (Alsace, Auvergne, Lorraine, Picardie, et Haute Marne) ;
- cinq en expérimentation ;
- cinq en étude de faisabilité.

1.1.3. Les différents projets d'ENT

Les projets ENT ont tous en commun de s'adresser à des communautés éducatives et d'être fondés sur l'utilisation des TIC, et d'être (plus ou moins) conformes aux recommandations du SDET. En dehors de ces trois critères fondamentaux, les projets d'ENT diffèrent dans les choix stratégiques et fonctionnels, les partenariats, les technologies choisies et les publics visés. Notre étude se focalise sur les projets inscrits dans les appels à projet du MEN et donc reconnus par l'institution nationale, en tant que « projets ENT »⁹⁵. Dans le cadre de ces projets, l'ensemble des initiatives dépassent les cadres locaux et échappent à l'échelle de l'établissement. Ces projets se situent à une échelle territoriale ou institutionnelle large (collectivité, académie) et se placent dans une perspective de généralisation. L'approche qui prévaut est donc de nature englobante. Comme le précise Pouts-Lajus, (2005), il n'existe pas de « Mecque des ENT ». Toutefois, deux grands types de projets co-existent, en fonction des choix technologiques effectués (clé en main ou intégré) et en fonction des modes de déploiement lancés (expérimentation par appel d'offres ou par convention).

1.1.3.1. Choix technologiques : projets clé en main *versus* projets intégrés

❖ Les projets clé en mains

Ces projets s'appuient sur une solution technologique particulière. Selon Pout-Lajus, ils s'inscrivent dans une « *logique de conquête de marchés* » (*ibidem*, 2006, p.3). Ils peuvent être fondés sur des matériaux pédagogiques (le cartable de Bordas et le *i-manuel* d'Editronics, notamment) ou fondés sur une plate-forme communautaire (comme le Pupitre Virtuel par exemple). Ils émanent généralement de jeunes pousses créées autour de ce marché (ERI ou la société Scolastance) ou d'essaimage de travaux universitaires ;

❖ Les projets conçus et intégrés

Ces projets visent à répondre spécifiquement aux attentes des « porteurs de projets » et s'inscrivent directement dans la démarche des appels d'offres. En fonction du cahier des charges, ils conçoivent une solution spécifique. Ces projets émanent généralement de grandes entreprises installées ou de groupements de plusieurs industriels (Eonice, IBM, Microsoft, et depuis l'année 2006, France Telecom).

⁹⁵ Par cette précision, nous éloignons d'emblée de notre étude les projets d'établissement (c'est-à-dire ceux menés par un chef d'établissement et ses enseignants) et les projets locaux (c'est-à-dire ceux menés sans partenariat entre les collectivités et les rectorats).

1.1.3.2. Modes de déploiement : déploiement par appels d'offres versus par convention

Deux types d'expérimentations sont mises en œuvre en fonction des projets et de leur maturité : des expérimentations lancées par « appel d'offres » et des expérimentations lancées par « convention » visant l'expérimentation de divers ENT en concurrence. Chacune de ces expérimentations se caractérise par des mises en œuvre distinctes :

❖ Expérimentations par « appel d'offres »

Un cahier des charges est émis afin d'identifier le futur partenaire en charge de l'expérimentation (ce qui fut, rappelons-le, le cas du projet ENT de la Région et dans une moindre mesure celui du Pupitre Virtuel même si son initiation a été scellée par un contrat de partenariat). Quoi qu'il en soit, ces expérimentations présentent deux caractéristiques communes : d'une part, un unique prestataire privé est affecté à une ou plusieurs mission(s) spécifique(s) (le développement, la maintenance et/ou l'exploitation de l'ENT) et d'autre part, les montants engagés dans ces expérimentations sont conséquents, puisqu'ils nécessitent la mise en œuvre d'un appel d'offres ou d'un contrat de partenariat. C'est le cas des projets de la Région, de la Lorraine et de Midi-Pyrénées avec le lancement d'un marché d'expérimentation pour une année par le biais d'un appel d'offres ;

❖ Expérimentations par « convention »

Les porteurs de projets décident d'expérimenter sur une même période plusieurs solutions ENT afin de choisir, à l'issue de cette période, l'ENT qui leur convient. Ces expérimentations se caractérisent, d'une part par la diversité des acteurs privés impliqués pour une même mission, durant une même période et dans une même localité. En effet, sur un même territoire, différentes solutions ENT sont mises en concurrence. Entre trois et dix établissements pilotes sont sélectionnés en fonction des collectivités. Les établissements scolaires pilotes se partagent l'expérimentation des différentes solutions d'ENT. Les montants engagés sont ici relativement faibles, puisqu'ils ne sont pas lancés par des appels d'offres mais par « conventions »⁹⁶ avec chacun des fournisseurs ENT. La durée des expérimentations est fixée préalablement par les décideurs de la collectivité (les porteurs de projet). Le lancement des expérimentations s'opère au préalable par la mise en place d'une ou plusieurs réunions de « rencontre ». Ces réunions visent à présenter les solutions ENT aux différents comités de pilotages, constitués des membres des collectivités, des enseignants, des membres du CRDP

⁹⁶ Ces conventions inscrivent les modalités de location des ENT : les prix, la durée (généralement une année) et les services compris et fournis par le prestataire.

et du rectorat, afin que chacun effectue leur choix de solution ENT. Généralement, les projets lançant ce type d'expérimentation s'inscrivent dans le volet 2 de l'appel à projets. C'est le cas des projets de la Haute-Marne, dont une expérimentation concurrentielle a été lancée en 2004, de la Région Basse Normandie, en fin d'année 2004, ou encore de l'Ile de France en début d'année 2005.

1.2. L'ENT : ses objectifs et son fonctionnement

L'ENT est défini comme :

« Un dispositif global fournissant à un usager un point d'accès à travers les réseaux à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité. Il est un point d'entrée pour accéder au système d'information d'une organisation » (SDET 1.0., p. 5).

L'ENT sera ici envisagé autour de deux points. Le premier énoncera les objectifs formels assignés à l'ENT, tels qu'énoncés dans les documents officiels diffusés par le MEN (1.2.1.). Le second point présentera ses caractéristiques fonctionnelles et techniques. Cette description et compréhension de la technologie sera notamment illustrée à partir d'une métaphore : celle de la construction d'un édifice (1.2.2.).

1.2.1. Les objectifs annoncés de la technologie

A partir d'un portail sécurisé sur Internet, l'ENT doit pouvoir donner accès à l'ensemble des services numériques et ressources utiles à chaque utilisateur dans le cadre de son activité. Un élève a ainsi la possibilité, depuis son domicile ou n'importe quel ordinateur connecté à Internet, de lire directement les cours déposés par l'enseignant, de refaire les exercices pratiqués en classe, de consulter son cahier de texte ou encore de partager des documents dans le cadre d'exposés avec ses camarades. De même, les parents peuvent consulter le cahier de texte et être informés directement des nouvelles de l'établissement. En facilitant la diffusion de l'information, l'ENT permet également de réduire les inégalités d'accès à l'éducation pour les élèves handicapés ou hospitalisés.

Les objectifs des ENT sont variés : faciliter l'enseignement, ouvrir l'établissement scolaire vers l'extérieur, encourager et renforcer l'usage des TICE, ou encore favoriser le nomadisme des enseignants et des élèves :

*« En améliorant la confiance dans l'usage des TIC, en permettant des pratiques pédagogiques diversifiées et en offrant de nouveaux services (ou en simplifiant l'accès aux services existants), les espaces numériques de travail **faciliteront l'enseignement** tant pour la formation initiale que la formation continue, ainsi qu'une **plus grande***

ouverture des établissements et écoles vers les parents d'élève et les autres partenaires de l'Education nationale » (SDET 1.0., p. 10).

Pour le responsable des projets ENT au ministère, les objectifs assignés à l'ENT sont très nombreux et c'est finalement le but :

« L'ENT comporte beaucoup d'objectifs, mais c'est finalement à chacun de trouver son objectif, de se positionner. L'ENT peut être un réel outil de modernisation du système scolaire, le « système scolaire numérique » (Entretien, Responsable des ENT au MEN pour le secondaire, février 2007).

La diversité de ses objectifs rejoint la diversité de ses fonctionnalités

1.2.2. Les caractéristiques fonctionnelles et techniques

1.2.2.1. Les caractéristiques fonctionnelles

L'ENT est un outil au service du système d'information de l'établissement

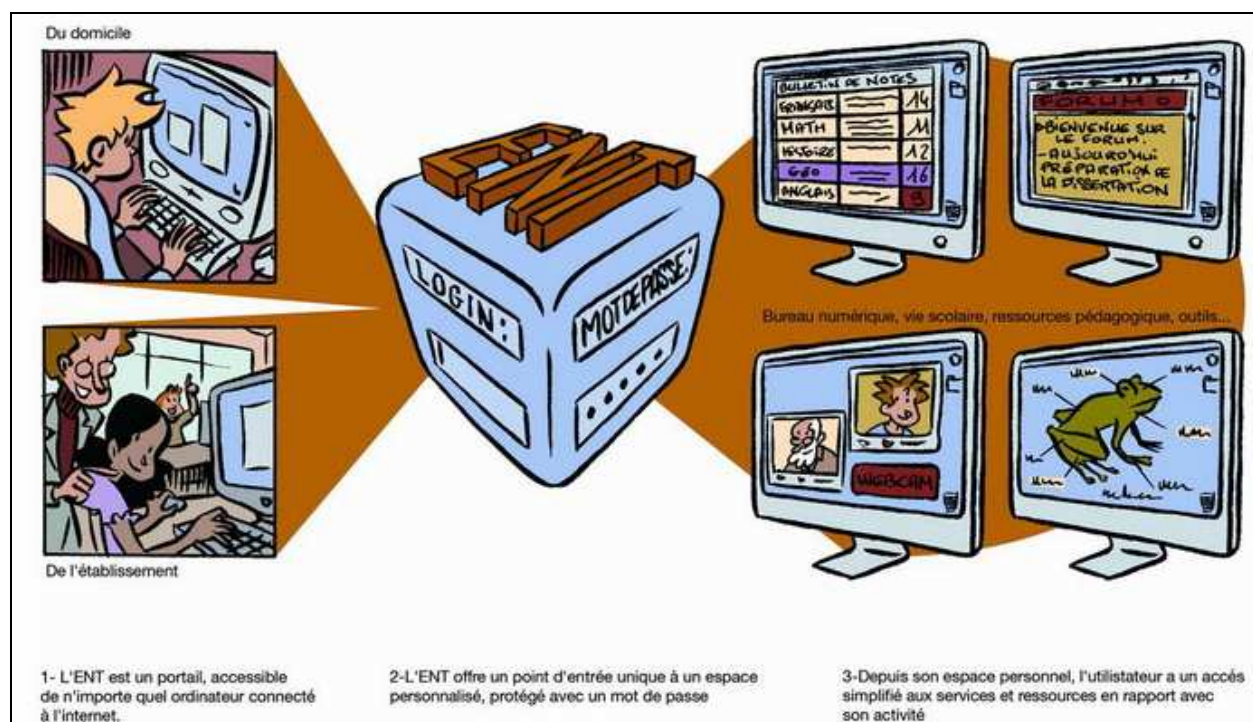
« Sa place est équivalente à celle d'un système d'irrigation dans un « écosystème » agricole » (Rapport de l'AMUE -Agence Mutuelle des Universités et Etablissements, p. 11).

Le MEN, à travers le SDET, spécifie les principales fonctions que doivent remplir les ENT. Elles se divisent en trois catégories :

- **un outil de travail collaboratif.** L'ENT comporte des espaces de groupe de travail, où chaque membre du groupe peut à la fois, échanger, consulter et récupérer des informations déposées par les autres membres du groupe et produire des documents de façon collaborative ;
- **un outil de communication.** L'ENT fournit des outils de communication et d'échange de plusieurs types : synchrone (grâce à un outil de « chat ») ou asynchrone (à partir du *Webmail* ou de la création d'un forum). Les échanges peuvent avoir lieu entre enseignants de même établissement scolaire ou non, entre élèves, entre élèves et enseignants/personnels administratifs et entre enseignants/personnels administratifs et parents ;
- **un outil de stockage et d'accès à l'information.** L'ENT est considéré comme un espace personnel dans lequel l'utilisateur range ses propres objets. Ces objets peuvent être de tout type : des objets simples, des objets structurés (un album photo, des questionnaires; des raccourcis...), ou des services (un moteur de recherche, un *Webmail*, un annuaire ...).

La figure suivante (Cf. Figure 14) présente le principe de fonctionnement de l'ENT :

Figure 14 : Représentation du fonctionnement de l'ENT



Source : Site Educnet du MEN

1.2.2.2. Les caractéristiques techniques

Les préconisations techniques du MEN sont diffusées à travers le SDET et ses annexes. Ces préconisations sont le fruit de « chantiers⁹⁷ » progressifs entamés depuis 2004. Ils sont menés par des groupes de travail du MEN appuyés par les résultats des appels à commentaires (les questionnements, demandes et réflexions des acteurs locaux et des prestataires privés). Il ressort que pour le MEN, l'impératif de généralisation des ENT passe par la capacité de la technologie à être évolutive et interopérable.

Un des ingénieurs rencontrés au cours de notre étude, compare l'architecture de l'ENT à celle d'une maison ou d'un édifice⁹⁸. Elle comporte un « socle » commun : caractéristique des fondations de l'édifice, qui permettront que l'édifice soit stable et tienne debout. Mais elle comporte également des « briques ». La quantité de ces briques et leur agencement seront fonction des attentes des habitants de la maison. La variété et l'hétérogénéité de cette architecture d'un projet ENT à l'autre, seront fonction des attentes de la maîtrise d'ouvrage ou des aspirations des concepteurs, dans la mesure des recommandations préconisées par le

⁹⁷ Les « chantiers » du MEN portent sur l'authentification, l'autorisation, le SSO (Single Sign One), l'interopérabilité et le socle des ENT. Ils sont consultables en ligne, sur le site de l'Education Nationale : <http://www2.educnet.education.fr/sections/services/ent/sedt/>

⁹⁸ Cette comparaison a d'ailleurs été reprise dans le SDET.

SDET.

❖ Le socle

Le socle représente le fonctionnement du système. Il prend en charge les fonctions indispensables communes à de nombreux services. Ces fonctions recouvrent les mécanismes d'authentification, afin d'assurer l'identification et la sécurité des accès, et les services d'annuaires afin de rendre accessibles les principales informations relatives aux individus et aux groupes. Le socle comporte également tous les dispositifs de stockage des données individuelles et les dispositifs de stockage de personnalisation de tous les autres services. Ces fonctions ne constituent pas à elles seules des services mais elles garantissent la cohérence de l'ensemble et sont indispensables aux applications proposées aux usagers. En effet, selon le MEN, la généralisation ne pourra se réaliser sans offrir une qualité de service aux utilisateurs, à la fois dans la mise à disposition de bouquets de services applicatifs, mais également dans les caractéristiques du socle (temps de réponse, disponibilité, etc.)⁹⁹. Par conséquent, le MEN recommande une **conception industrielle du socle** :

« Pour répondre aux objectifs de qualité, qui sont indispensables si on souhaite que les utilisateurs s'approprient réellement les ENT, le socle doit s'envisager dans une approche industrielle qui privilégie les dimensions de performances et de pérennité » (Etude menée par le MEN et la CDC, Note de Synthèse, p. 1, septembre 2004).

Le fonctionnement du socle s'articule autour de trois grands types de services mutualisés :

- **les services portail** : qui comportent l'accueil des utilisateurs, la personnalisation, et la présentation, notamment ;
- **les services de gestion des identités et des accès** : avec les annuaires, le contrôle d'accès, le « *Single Sign One* ¹⁰⁰ ». Ces services doivent en outre, permettre le partage des identités, c'est-à-dire le partage des profils et des droits d'accès des utilisateurs au sein de l'ENT et vers les autres ENT ;
- **les services socles mutualisés** : les services d'échanges pour la messagerie, l'administration de la plate-forme, la gestion de la base de stockage. C'est au sein de ces

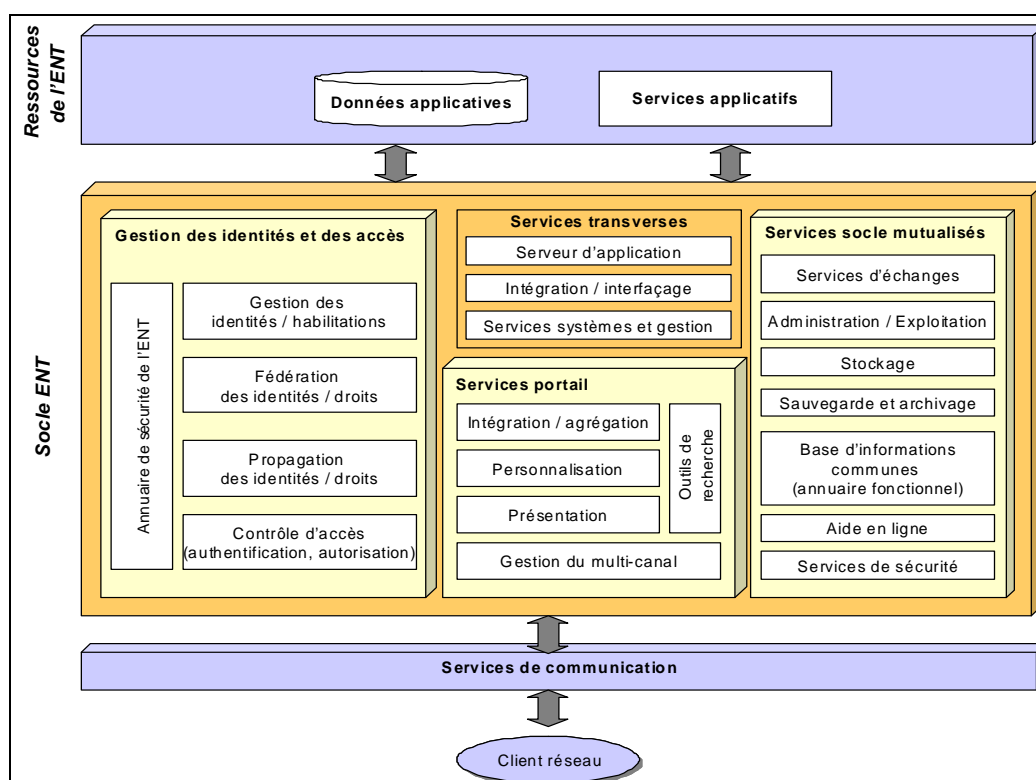
⁹⁹ Les disponibilités requises sont situées entre 99.5% et 99.9%, sachant que les volumétries cibles sont importantes : elles sont de l'ordre de 50 000 utilisateurs en moyenne pour un département et 500 000 utilisateurs moyens pour une région. Cependant, la région Ile-de-France compte à elle seule en moyenne : deux millions d'utilisateurs.

¹⁰⁰ SSO : Principe d'authentification unique. La saisie unique d'un identifiant et d'un mot de passe permet d'avoir accès à une multitude de services et fonctionnalités (Cf. Glossaire).

services que sont situées les passerelles de messagerie (SMTP¹⁰¹, POP3¹⁰²) et le système de sauvegarde de l'état du système.

Le schéma suivant fournit une représentation des services du socle de l'ENT :

Figure 15 : Représentation des services du socle ENT



Source : Socle des ENT : Résumé des travaux, 2006¹⁰³

❖ Les briques applicatives (ou services applicatifs)

Les services qui constituent l'ENT sont considérés comme des briques. Ces briques sont spécifiques à une activité ou un secteur et en l'occurrence, sont mises à disposition de la communauté éducative. Elles sont susceptibles de s'assembler de différentes manières mais reposent fortement sur le socle qui assure les fonctions de base. Selon les instructions du SDET (SDET 1.0., p. 26), les principales briques applicatives sont détaillées dans le tableau

¹⁰¹ SMP (Simple Mail Transfert Protocol) Protocole de télécommunications utilisé pour l'envoi des messages électroniques sur Internet.

¹⁰² POP 3 (Post Office Protocol version 3) Protocole de messagerie utilisé pour la réception des messages électroniques.

¹⁰³ Ce document sur le socle des ENT est disponible en ligne à l'adresse :

ftp://trf.education.gouv.fr/pub/educnet/chrgt/SocleENT/SocleENT_Resume_v2.01_Public.doc

suivant :

Tableau 33 : Détails et explications des briques applicatives

Briques (ou services) applicatives	Contenus et explications
Les services pédagogiques	Ils couvrent l'ensemble des services qui viennent en support de la relation pédagogique entre l'enseignant et ses élèves. Ils rassemblent les services permettant la construction ou la mise à disposition de ressources pédagogiques (exercices, classes virtuelles), le cahier de texte (individuel, de groupe ou de classe) ou encore les services d'enseignement à distance pour des publics spécifiques (enfants hospitalisés et sportifs de haut niveau, notamment)
les services de vie d'établissement	Ces services doivent permettre de fournir une information en ligne sur la vie de l'établissement (aide à la publication Web, publication de brèves, par exemple)
les services scolaires	Ils appuient l'organisation de la scolarité des élèves (la gestion des absences, la gestion des notes, l'emploi du temps, le tableau d'affichage, ou encore la communication avec les parents)
les services documentaires	Les enseignants et élèves sont amenés à travailler avec un ensemble de documents provenant de sources multiples (les ressources de l'enseignant, de l'élève, les ressources intégrées par l'établissement, ou encore les ressources externes)
les services de communication	Ces services regroupent les services avancés de messagerie, les forums de discussion, le <i>chat</i> ou encore les listes de diffusion
le Bureau Numérique	Le Bureau numérique peut rassembler le carnet d'adresse, les espaces de stockage, et les outils des bureautiques, notamment

En synthèse, les grands principes techniques de l'ENT sont :

- **la dimension industrielle** : condition indispensable pour le MEN pour que l'ENT puisse supporter des centaines de milliers, voire plus d'un million d'utilisateurs. Cette dimension industrielle se caractérise dans la documentation officielle et le discours des acteurs publics comme le respect des standards, la haute disponibilité et la tenue en performances, notamment.
- **l'évolutivité** : en phase d'expérimentation, les composants techniques des plates-formes ne doivent pas être surdimensionnés, trop lourds et trop complexes à gérer. C'est pourquoi, les solutions proposées doivent être évolutives ;
- **l'interopérabilité** : entre le socle de l'ENT et les services logiciels qui viennent s'y raccorder. L'objectif d'un ENT « interopérable » est de permettre le partage des spécifications des environnements et de pouvoir alimenter l'ENT à partir des différentes sources du système d'information (les bases enseignants et élèves du rectorat, les systèmes administratifs, notamment) ;
- **les systèmes tiers** : faire de l'ENT une technologie suffisamment ouverte pour accueillir des services tiers, comme des services des collectivités territoriales ;

- **la mutualisation des fonctions** : la mutualisation doit s'opérer en respectant les contraintes de sécurité et de confidentialité¹⁰⁴ ;
- **les standards et principes** : le SDET a défini des « principes incontournables », comme par exemple ceux des Web services et les principes d'accessibilité permettant aux personnes handicapées d'avoir accès à l'ENT.

Après avoir présenté le contexte national des projets ENT, nous souhaitons à présent nous concentrer sur les deux projets étudiés : le projet Pupitre Virtuel, en lien avec le prestataire privé la société ERI (2.) et le projet ENT Image en lien avec la société privée : Eonice (3.).

Pour chacun des cas, seront développées successivement :

- une présentation générale de l'entreprise privée intégrée dans le projet de même que sa stratégie sur le marché des ENT ;
- une présentation du projet selon trois phases : le lancement du projet, le déroulement des expérimentations, enfin le chemin vers la généralisation (quand elle a eu lieu).

2. LA SOCIÉTÉ ERI ET LE PROJET PUPITRE VIRTUEL

Tout d'abord, la société prestataire (ERI) est présentée (2.1.), puis le projet dans lequel elle est intégrée, à savoir la projet Pupitre Virtuel (2.2.).

2.1. Présentation de la société ERI

2.1.1. La société ERI

La société ERI a été spécifiquement créée dans le cadre du projet ENT Pupitre Virtuel. C'est pourquoi, nous nous attacherons dans ce premier point, à une présentation relativement succincte de la société, puisque le déroulement de sa conception sera décrit à travers celui du projet.

ERI a été créée en avril 2004 explicitement dans le cadre du projet Pupitre Virtuel. Elle prend la forme d'une Société par Action Simplifiée (SAS) au capital de cent mille euros (100 000) et est au jour de sa création composée de quatre salariés. L'objet de cette société est l'édition et la commercialisation de logiciels. Dans le cadre du projet Pupitre Virtuel, elle est en charge

¹⁰⁴ Par exemple, des informations qui seraient spécifiques à un établissement ne doivent pas pouvoir être consultées par un autre établissement.

de l'exploitation technique et commerciale de la plate-forme numérique Pupitre Virtuel. Elle a pour mission d'industrialiser la Pupitre Virtuel en deux ans et de le déployer sur le territoire national. Dès lors, elle a mis en œuvre une stratégie visant à industrialiser et déployer cet ENT.

2.1.2. La stratégie de ERI sur le marché des ENT

2.1.2.1. Simplicité et faible coût

En charge de l'exploitation commerciale et donc du déploiement sur le territoire national du Pupitre Virtuel, le dirigeant de ERI envisage la stratégie de déploiement des ENT autour de deux axes essentiels : la simplicité et le faible coût d'implantation de l'ENT pour les collectivités. Face à la complexité de ces projets largement soulignée dans les lignes du SDET, la société ERI veut *a contrario*, décomplexifier ces projets :

« Je suis effaré du nombre d'intervenants mobilisés pour essayer de mettre en place ces projets : ceci entraîne une perte d'efficacité liée au nombre croissant d'intervenants. Avec une petite société, il est possible de travailler vite et bien » (Dirigeant ERI, octobre 2004).

Pour le dirigeant, cette simplicité doit s'inscrire à la fois dans la technologie, en développant un Pupitre « clé en main » et dans la démarche d'implantation, en privilégiant un hébergement suivant le « mode ASP ».

2.1.2.2. Un Pupitre Virtuel clé en main

Pour le dirigeant, les membres de la communauté éducative, ne doivent pas perdre de temps dans le paramétrage et l'installation physique du Pupitre Virtuel. En un seul « clic », ils doivent pouvoir directement accéder à leur Pupitre Virtuel. En avril 2005, au cours d'une présentation devant la collectivité de Clermont-Ferrand, en s'adressant aux membres du Conseil Général, le dirigeant de ERI souligne la spécificité du métier de l'enseignant et son besoin de simplicité et de facilité dans l'utilisation des nouvelles technologies :

« Il faut dédramatiser les ENT ! Vous n'avez pas à vous préoccuper de la technique, votre rôle c'est la pédagogie, on s'occupe de la technique ! » (Discours du dirigeant de ERI, avril 2005).

Le co-fondateur de ERI appuie cette stratégie :

« Aujourd'hui, on devrait avoir le « produit sur étagère » et les établissements devraient pouvoir simplement s'abonner et inscrire leur compte utilisateur. C'est le chef d'établissement qui devrait choisir » (co-fondateur ERI, septembre 2004).

Le Pupitre Virtuel doit donc être déjà opérationnel techniquement et fonctionnellement avant même l'implémentation dans les établissements scolaires. Cette opérationnalisation rapide implique que la technologie du Pupitre Virtuel soit ouverte et permette à la plate-forme de s'intégrer dans n'importe quel environnement.

2.1.2.3. Le mode ASP (Application Service Provider)

Le dirigeant décide de lancer le Pupitre Virtuel en mode ASP en septembre 2005. Le principe du mode ASP est de permettre, dans le cadre des projets ENT, d'éviter aux porteurs de projets toutes les opérations de gestion et de maintenance des serveurs. Dans ce cadre, la responsabilité de la maintenance des serveurs, les conditions de sécurité¹⁰⁵ et les systèmes de sauvegarde¹⁰⁶ sont transférés à la société ERI. En gérant elle-même les serveurs, la société ERI gagne en réactivité dans l'éventualité où des problèmes techniques surviendraient¹⁰⁷. Cependant, si ce mode d'hébergement présente de nombreux avantages pour les gestionnaires, comme pour les porteurs de projets, il implique néanmoins l'éloignement des données et souvent le sentiment de perte de contrôle chez les porteurs de projets.

Le déploiement sous forme ASP s'oppose au déploiement par investissement, dans lequel la collectivité fait l'acquisition du matériel (serveurs, espace disque, système de stockage et d'archivage) et des logiciels. La mise en place du mode ASP a nécessité pour la société ERI, la collaboration d'un hébergeur de qualité et de proximité. Leur choix s'est porté sur un hébergeur situé à Sophia-Antipolis, avec lequel un des ingénieurs de la société avait déjà travaillé.

Cette volonté de simplicité apparaît également dans la démarche suivie par ERI dans la conquête de parts de marché. Aux expérimentations lancées par appels d'offres par les collectivités, ERI privilégie une prospection directement au sein des collectivités, et donc les expérimentations lancées par « convention ».

Afin de simplifier la vision des projets ENT par la « promotion » d'un Pupitre Virtuel « clé en main » couplé à un système hébergé en mode ASP, la société ERI assume de larges et multiples fonctions dans le déroulement des projets. La solution Pupitre Virtuel, en plus de mettre à disposition des usagers un ENT, elle « assure » aux porteurs de projet « une maintenance évolutive et corrective », un « accompagnement » (*via* une aide contextuelle et

¹⁰⁵ Salle blanche, supervisée 24h/24, alimentation électronique redondante, climatisation, détection.

¹⁰⁶ Systèmes de sauvegarde automatique, de sauvegarde incrémentale journalière des fichiers et bases de données, conservation des sauvegardes, etc.

¹⁰⁷ A ce titre, nous avons identifié les problèmes de serveur, comme les difficultés techniques les plus importantes dans la gestion technique de la plate-forme.

un encadrement dans la définition des projets), « la gestion de la plate-forme », (dans un premier temps, ce sont les ingénieurs de ERI qui créent les comptes d'accès et gèrent les demandes d'évolution de la plate-forme) et les formations.

2.1.2.4. Ses objectifs

L'objectif de ERI est de parvenir à déployer le Pupitre Virtuel sur le territoire national en intégrant diverses expérimentations pour au final participer à la généralisation d'au moins un de ces projets. La société ERI mise dans un premier temps sur un déploiement du Pupitre Virtuel dans environ 30% des établissements scolaires en expérimentation. Dans un second temps, la généralisation du Pupitre Virtuel sur au moins un territoire (un département ou une région) permettra d'assurer un déploiement conséquent du Pupitre Virtuel, et sa pérennisation. Conformément aux estimations du MEN, d'ici 2010, la société souhaite remporter au moins 20% des projets généralisés sur le territoire national.

Après avoir présentée la société ERI, nous allons à présent détailler le projet dans lequel elle a été intégrée et qui est d'ailleurs à l'origine de sa création : le projet Pupitre Virtuel.

2.2. Présentation du projet ENT Pupitre Virtuel

La présentation du projet Pupitre Virtuel suit un ordre chronologique depuis son lancement en mai 2003, jusqu'à son abandon par la société ERI, en décembre 2005. L'histoire de ce projet peut être découpée en trois phases : son lancement (2.2.1.), son expérimentation (2.2.2.) et enfin son chemin vers la généralisation (2.2.3.).

2.2.1. Le lancement du projet (mai 2003-février 2004)

Si le projet ENT « Pupitre Virtuel » commence véritablement en mai 2003 avec la réponse à l'appel à projets du MEN (Volet 1), le Pupitre Virtuel a préexisté à cette reconnaissance nationale.

En effet, il a été conçu par un chercheur du laboratoire de l'Université du Département, en 1999. Ses travaux ont été financés par le Conseil Général du Département (CG) au sein de Save Techno. Save Techno¹⁰⁸ est une association à but non lucratif créée en octobre 2000 par le CG et qui rassemble des ingénieurs de l'Université du Département. Cette association a

¹⁰⁸ Save Techno a plusieurs missions : développement dans le Département des filières d'enseignement supérieur technologique et professionnalisant, développement d'un pôle énergies renouvelables et mission TIC. Dans le cadre de sa mission TIC, Save Techno organise le plan de déploiement à l'échelle de la Savoie et du sillon alpin, de réseaux de télécommunication à haut débit.

pour objectif de développer la plate-forme Pupitre Virtuel à destination des établissements scolaires ainsi que le portail de l'Université du Département. Grâce au financement du CG, Save Techno expérimente le Pupitre Virtuel dans sept établissements scolaires¹⁰⁹ du Département depuis l'année 2000.

Ainsi, en mai 2003, quand le CG répond au premier volet (Volet 1) de l'appel à projets du MEN, le Pupitre Virtuel est déjà mature car expérimenté dans plusieurs collèges du Département. Conformément aux critères de recevabilité inscrit dans le volet 1, le projet présenté est mené en partenariat avec l'académie, le CG et l'Université du Département, puisque la plate-forme « Pupitre Virtuel » a été inventée par un chercheur appartenant au laboratoire de recherche de l'Université. D'ailleurs, l'Université et le CG partagent tous deux les droits du Pupitre Virtuel. Le projet a été sélectionné dans le cadre du volet 1 et sa date de recevabilité en milieu d'année 2003, inscrit la naissance du projet ENT « Pupitre Virtuel ». Le CG, l'Université et l'académie forment les « porteurs de projet » du Pupitre Virtuel, et le représentant du CG est désigné comme le chef de projet.

2.2.1.1. Ses caractéristiques : un projet précurseur et une technologie proposant des services « à la carte »

❖ Un projet précurseur

Créé en 1999, il correspond à une de ces initiatives qui sont à l'origine de la création du concept des ENT et de la volonté d'encadrement de ces projets par le ministère. Ainsi, le Pupitre Virtuel fait office de vitrine parmi les autres projets, puisqu'il constitue un des premiers projets accompagnés par le MEN et la CDC. A ce titre sa réussite est tout aussi importante pour ses porteurs de projet (Université et le Conseil Général) que pour les instances nationales (le MEN et la CDC) :

« L'expérimentation du Département doit absolument être une réussite en termes d'accompagnement et donc d'usage » (Retranscription de la réunion à la CDC avec le responsable des ENT).

Il est d'ailleurs le premier projet à avoir été labellisé par le MEN et la CDC. Il est en effet en 2005, le seul ENT à avoir fait l'objet d'une recette de la part de la Caisse des Dépôts et Consignations et à avoir été reconnu « d'intérêt national ». L'objectif des porteurs de projet est alors de finaliser le développement du Pupitre Virtuel et de sortir des frontières du Département, pour déployer le Pupitre Virtuel sur le territoire national. Dans cette perspective

¹⁰⁹ Deux collèges à Chambéry (Bissy et Côte Rousse), un collège à Barby, à Bourg St Maurice, et à Moutiers et deux collèges à Albertville.

les réalisations techniques se heurtent à la nécessité de s'appuyer sur une structure de type industriel.

❖ Les caractéristiques technologiques et fonctionnelles du Pupitre Virtuel

Le Pupitre Virtuel est qualifié de « solution innovante » par son concepteur (l'inventeur du Pupitre Virtuel en 1999). La technologie du Pupitre Virtuel est fondée sur le système de gestion de contenus ZOPE et sur le langage de programmation Python. Le logiciel ZOPE est présenté par l'inventeur du Pupitre Virtuel (dirigeant de la société Centile en 2004) comme :

«une alternative à .net et J2EE, et connaît un succès grandissant en France, en Europe et dans le monde » (Inventeur du Pupitre Virtuel, Février 2004).

La plate-forme Pupitre Virtuel se présente de la façon suivante :

Figure 16 : Présentation de la plate-forme Pupitre Virtuel



Les services qu'elle contient sont ceux préconisés par le SDET¹¹⁰ (des outils de travail collaboratif, des outils de communication, des outils de stockage de l'information) et présentés précédemment.

L'idée fondatrice du Pupitre Virtuel qui a d'ailleurs influencé la rédaction du SDET, est de pouvoir mettre à la disposition des usagers, des services « à la carte », c'est-à-dire en fonction

¹¹⁰ Cf. point 1.2.2.

de leurs désirs et attentes. Par exemple, la plate-forme ne fournit pas d'outils de vie-scolaire (emploi du temps, gestion des notes et des absences) afin de permettre aux usagers de choisir le type d'outils de vie-scolaire qu'ils préfèrent (ceux déjà utilisés dans leur établissement scolaire ou ceux spécifiques à un fournisseur). De plus, une fonctionnalité comme le « cahier de textes » peut être activée ou non dans l'ENT, ou encore la fonction « casier » qui permet de recevoir des documents et des messages. Ce fonctionnement est la conséquence du principe d'interopérabilité censé permettre d'intégrer dans la plate-forme tout autre service fondé sur des logiciels différents. De plus, le Pupitre Virtuel fournit des contenus intégrés comme l'Encyclopédie Multimédia Hachette, des exercices comme TD maths (Odile Jacob Multimédia), par exemple. Dans un souci de concision et pour alléger la lecture, le lecteur trouvera le détail des fonctionnalités du Pupitre Virtuel en annexe (Cf. Annexe 5.0.).

2.2.1.2. Le besoin de trouver un partenaire : un investisseur

❖ Le besoin du CG

En 2003, le CG et l'Université du Département décident de faire appel à des financements privés, afin d'industrialiser les développements réalisés sur le Pupitre Virtuel par les équipes de chercheurs regroupés au sein de Save Techno. Ils recherchent un opérateur privé capable d'industrialiser et d'exploiter le Pupitre Virtuel afin qu'une première version soit opérationnelle le 1^{er} septembre 2004. L'investisseur qui répond à cet appel est l'ancien dirigeant de Estat¹¹¹, et futur fondateur de ERI.

❖ Les motivations du futur dirigeant de ERI

C'est au cours d'une conférence sur les nouvelles technologies au Canada, qu'investisseur et inventeur vont se rencontrer pour la première fois (en août 2003). Après plusieurs discussions informelles, l'ancien dirigeant d'une société de mesure d'audience sur Internet (la société E-stat) et le concepteur du Pupitre Virtuel conviennent qu'ils ont des intérêts réciproques et convergents. De retour du Canada, le dirigeant de E-stat commence à véritablement s'intéresser aux projets ENT du Ministère, puis à l'appel de fonds lancé par le CG. Après une étude des différentes solutions ENT en cours sur le marché, ce dirigeant constate que ce projet :

« offre des perspectives à la fois humaines et financières, considérables » (dirigeant

¹¹¹ Estat est une société de mesure d'audience sur Internet. Elle a fusionné en 2004 avec la société Médiamétrie dont le cœur de métier est la mesure d'audience télévisuelle et radiophonique.

ERI)¹¹².

En effet, selon les préconisations du MEN les projets ENT devraient s'étendre d'ici 2010 à l'ensemble de la communauté éducative, soit près de douze millions d'utilisateurs potentiels. Les perspectives financières sont d'autant plus élevées que ce « gâteau » fructueux ne devrait se partager qu'entre quelques solutions ENT, selon Benoit Sillard Responsable de la Direction Technologique (DT) au Ministère. Lors d'une réunion au Ministère, il explique que selon lui, il ne restera que quelques solutions d'ENT à termes :

*« L'objectif pour 2007 est de couvrir toute la communauté éducative... soit douze millions d'élèves auquel il convient d'ajouter les parents et les personnels associés. L'idée, c'est vraiment de sortir des expérimentations et de rentrer dans une phase d'industrialisation. Il est impossible pour le ministère de financer avec la CDC douze projets conformes au SDET et développés indépendamment. A terme, il **ne restera que deux à quatre solutions**. »* (Responsable ENT, Réunion à la CDC, mai 2004)

2.2.1.3. L'élaboration du partenariat (septembre 2003-février 2004)

Le contrat de partenariat, signé en février 2004, vise à encadrer les relations entre les concepteurs (Save Techno), le CG, l'Université du Département, l'académie et le partenaire industriel en charge de l'industrialisation (la société ERI). L'élaboration et la signature de ce contrat de partenariat ont été le fruit de négociations entre les acteurs (de septembre 2003 à février 2004). Elle a entraîné la mise en œuvre de changements organisationnels au sein des parties prenantes.

❖ Les transformations organisationnelles

La naissance de la société Centile. Tout d'abord, du côté des concepteurs, l'association Save Techno laisse place à la société Centile SAS, implantée dans le Département. Créée en avril 2004 par l'inventeur du Pupitre Virtuel, cette société a vocation à être une structure exclusivement dédiée au développement de la plate-forme Pupitre Virtuel. Elle rassemble huit ingénieurs, anciens membres de Save Techno et collaborateurs actifs à la création du Pupitre Virtuel. Son dirigeant en plus d'être l'inventeur du Pupitre Virtuel, est également un ancien membre de l'association Save Techno, et chercheur au laboratoire de l'Université du Département.

La naissance de la société ERI. Du côté des industriels, les deux dirigeants créent en avril 2004, une société visant à éditer et industrialiser la plate-forme Pupitre Virtuel. La société ERI est alors fondée. Si elle est implantée dans le sud de la France, son siège social se trouve

¹¹² Nous rappelons que les entretiens relatifs à cette période sont rétrospectifs, puisque nous n'étions pas présents dans l'entreprise au moment des faits.

dans le même Département que celui du siège de la société Centile, là où la technologie est implantée.

Pour permettre l'industrialisation du Pupitre Virtuel, divers dispositifs sont prévus par les acteurs :

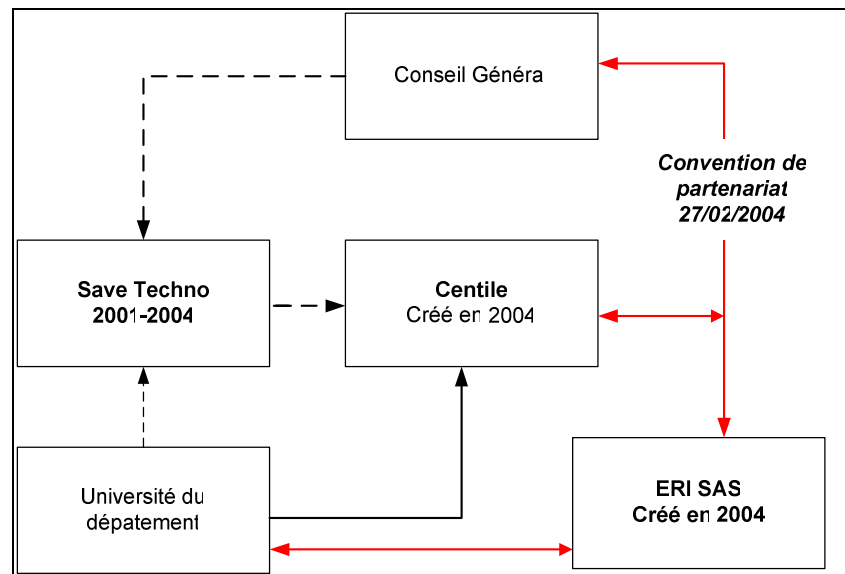
- la société ERI bénéficie de la licence exclusive d'exploitation du Pupitre Virtuel dans les établissements scolaires du primaire et du secondaire et pour une durée de trente ans. En effet, aux termes du contrat de partenariat, le Département et l'Université du Département ont concédé à la société ERI, article 3.1 :
*«le droit exclusif de fixer, représenter, reproduire en nombre illimité, traduire, adapter, mettre à jour, améliorer et faire évoluer le "Pupitre Virtuel" **aux fins d'une exploitation commerciale par tous moyens** »* (Contrat de partenariat, 2004, p. 7).
- le projet d'industrialisation est prévu pour une durée de deux années. La société doit investir sur deux ans trois cent milles euros (300 000) dans les développements industriels du Pupitre Virtuel. Elle est responsable de l'exploitation technique et commerciale du Pupitre Virtuel ;
- les développements techniques devront donc être confiés à la société Centile. Pour faciliter les collaborations, les sociétés ERI et Centile ont élaboré un partenariat technique et partagent un pourcentage réciproque de leur capital ERI détient 33% du capital de Centile, et Centile détient 15% du capital de ERI).

L'objectif initial est, à terme, la fusion des sociétés ERI et Centile afin d'assurer au mieux le développement du projet :

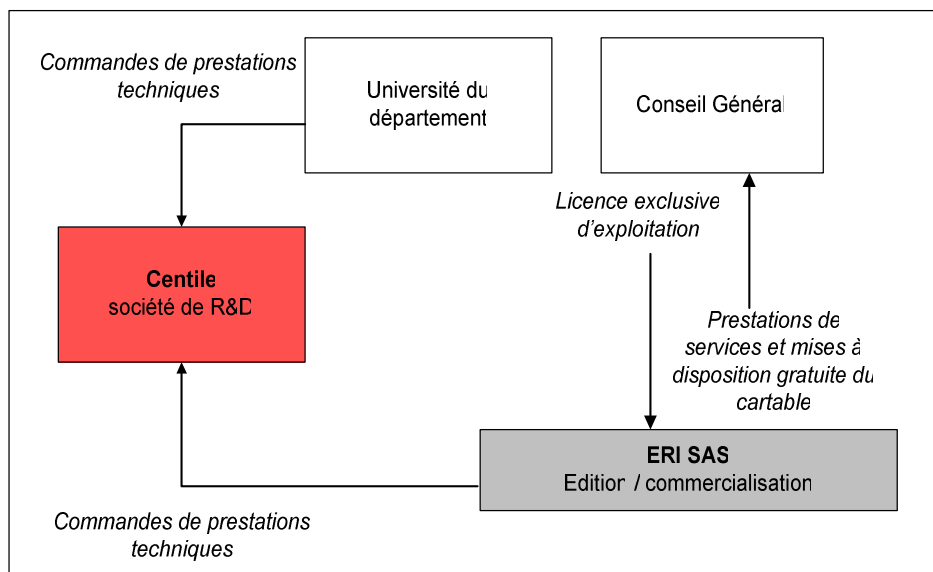
« La répartition du capital élément déterminant pour les parties ; les soussignés souhaitent dans toute la mesure du possible, maintenir l'équilibre résultant de cette répartition du capital social de la société » (Pacte d'actionnaires de ERI et Centile)

Les deux sociétés ont initialement été créées avec la volonté d'obtenir un équilibre contractuel entre les associés de Centile et d'ERI. Par ailleurs, le dirigeant de la société Centile est également membre du Conseil de Surveillance et salarié de la société ERI : il occupe la fonction de Directeur Scientifique au sein de ERI. Le dirigeant de la société ERI est, quant à lui, membre du Conseil de Surveillance de la société Centile.

La figure suivante (Cf. Figure 17) représente les relations entre les différentes parties prenantes lors de la signature du contrat.

Figure 17 : Relation des entités à l'origine de la création du Pupitre Virtuel

La figure ci-dessous montre les prestations échangées entre chacune des parties prenantes

Figure 18 : Représentation des relations du réseau de partenaires publics privés

❖ Le fonctionnement organisationnel du groupement ERI-Centile

Si la société Centile garde la maîtrise du développement technique de la plate-forme, la société ERI est néanmoins « *seule responsable de l'exploitation technique et commerciale du Pupitre Virtuel* » (Contrat de partenariat article 9.7.).

La société Centile est le sous-traitant de ERI. Partant de ce principe et en vertu du contrat

signé, ERI est propriétaire de tous les développements réalisés par Centile sur le Pupitre Virtuel. Conformément au contrat de partenariat, ERI s'est engagée à commander des développements à la société Centile afin d'industrialiser la plate-forme.

« ERI de part les accords conclus avec le CG et l'Université est détenteur des droits sur le « Pupitre Virtuel ». Centile est sous-traitant d'ERI et travaille donc pour le compte d'ERI sur la base des développements déjà réalisés. Tous les développements complémentaires réalisés sur commande et après réalisation d'un cahier des charges appartiendront à ERI » (Partenariat technique, p. 5).

Néanmoins, au-delà de cette répartition fonctionnelle, Centile et ERI partagent des structures communes, comme l'administration comptable et financière, notamment. En effet, les deux sociétés ont le même directeur financier.

La signature du contrat de partenariat marque la fin de la phase de lancement des projets. Fort de ce contrat nouant les acteurs, ERI et Centile s'attachent à industrialiser le Pupitre Virtuel et à le déployer vers les projets expérimentant des ENT sur le territoire nationale, de même qu'à favoriser les expérimentations en cours dans le Département.

2.2.2. Les expérimentations (mars 2004 – septembre 2005)

Dès le mois de mars 2004, les partenaires s'attachent à améliorer et rendre industriel le Pupitre Virtuel. Plusieurs champs de développements sont alors menés : l'élaboration d'une aide contextuelle dans le Pupitre Virtuel, ou encore la remise en forme de l'interface, de son ergonomie. Si les développements du Pupitre Virtuel avancent, le dirigeant de ERI juge le coût de ces développements facturés par Centile excessifs. Quelques tensions apparaissent entre les sociétés, mais sont rapidement apaisées par les dirigeants.

Parallèlement, le paysage des ENT commence, à partir de 2004, à se peupler de nouveaux projets lancés par des collectivités régionales et/ou générales. Ces projets, auxquels répondent ERI et Centile, sont initiés par des expérimentations lancées par l'État par appels d'offres ou par conventions.

2.2.2.1. Les appels d'offres : difficultés et échecs

Dans le courant du mois d'avril 2004, les sociétés ERI et Centile répondent à deux appels d'offres lancés par deux collectivités (la Lorraine et la Picardie). L'objet des deux appels d'offre est le développement, l'implémentation et la maintenance d'un ENT. Dans leurs réponses, les axes stratégiques sur lesquels les partenaires s'appuient sont une technologie déjà expérimentée et une technologie peu coûteuse. Néanmoins, l'élaboration de la réponse aux appels d'offres fait apparaître de nouvelles tensions entre les deux sociétés partenaires

ERI et Centile, notamment dans la circulation d'informations que le dirigeant de ERI juge trop lente et non conforme à ses attentes.

Ces tensions vont s'accroître en juillet 2004, avec les réponses négatives des appels d'offres :

« Le Conseil Général de la Lorraine a choisi l'entreprise « X » qui n'a pas de solution déployée pour l'instant. Alors que l'avantage prépondérant du Pupitre Virtuel est son expérimentation de près de trois ans et donc le savoir-faire technique. Toute la compétence métier du Pupitre Virtuel, acquise avec trois années d'expérimentation, n'a servi à rien ! » (Dirigeant de ERI, observation participante, réunion juin 2004).

Si les critères de sélection de la région Lorraine ont été défavorables à ERI, ceux de la Picardie le sont également, et de surcroît se focalisent sur un point central de la technologie : la nature de ses composants. En effet, les raisons de cet échec s'inscrivent prioritairement dans la nature des composants logiciels de la plate-forme, basés sur une solution ZOPE en GPL (*General Public Licences*). Les experts de la Région ne semblent pas convaincus de la pérennité et de la capacité de montée en charge de cette technologie.

*« L'assistance à maîtrise d'ouvrage a noté des faiblesses dans votre offre (il y en aurait aussi dans les autres. Ils ne sont **pas convaincus sur la capacité de montée en charge de la solution ZOPE** (le document de recette de la CDC n'a pas rassuré et fait plutôt soulever des doutes) »* (mail d'un des membres de la commission de Picardie à ERI).

De plus, cette architecture ZOPE/PYTHON ne semble pas conforme aux futures recommandations qui seront officiellement émises par le SDET concernant l'architecture du socle des ENT¹¹³. Ce socle a fait l'objet en juillet 2004, de discussions dans les groupes de travail du MEN et de la CDC.

« Certaines personnes ont émis des doutes sur cette architecture. Il y a encore du travail pour convaincre que ZOPE/PYTHON est l'alternative à .net et J2EE pour les ENT » (mail d'un des membres de la commission de Picardie à ERI).

Plus tard, en août 2006, la nouvelle version du SDET (SDET 2.0.) confirmera ces dires.

Les réponses négatives de ces deux appels d'offres entraînent un climat tendu au sein de la société ERI puisque les prochains appels d'offres ne sont pas encore annoncés. Toutefois, ces réponses négatives favorisent et accélèrent la mise en œuvre de la stratégie du dirigeant de ERI visant à privilégier les expérimentations lancées par les collectivités et les rectorats en attendant éventuellement d'autres appels d'offres.

¹¹³ La note de positionnement ne sera communiquée qu'en 2005, et un appel à commentaires est lancé en mars 2004, appel auquel la société ERI a contribué pour favoriser l'adoption de ZOPE/PYTHON par le SDET.

2.2.2.2. Les expérimentations par convention : déploiement du Pupitre Virtuel dans d'autres projets

Les expérimentations du Pupitre Virtuel ont commencé en 2000 à l'Université du Département, dans onze collèges et quatre lycées du Département. Avec l'arrivée de ERI, le Pupitre Virtuel va sortir des frontières de son Département « natal ».

❖ Le lancement des expérimentations hors du Département

Rappelons que les expérimentations par convention, à l'opposée de celle lancée par appel d'offres, visent à expérimenter plusieurs solutions ENT, partagées entre différents établissements scolaires pilotes. Le lancement des expérimentations par convention se matérialise par l'organisation de « réunions de lancement »¹¹⁴. Ces réunions sont particulièrement intéressantes car elles permettent de rassembler en même temps et dans un même lieu, les acteurs « significatifs » des marchés ENT : les différents prestataires privés, offreurs de solutions, les représentants des collectivités concernées (le Directeur Général adjoint, notamment), les conseillers TICE (membres du rectorat) et un ou deux chefs d'établissement accompagnés d'enseignants.

Le tableau suivant présente un récapitulatif chronologique du lancement des différentes expérimentations des ENT auxquelles ERI a participé¹¹⁵.

Tableau 34 : Chronologie du lancement des différentes expérimentations

Projet collectivité	Date réunion de présentation	Durée Expérimentation	Date de début des expérimentations (création des comptes usagers)	Date des premières formations	Date des secondes formations
Haute Marne	6 juillet 2004	1 année	21 octobre 2004	20 et 21 octobre 2004 Formations des enseignants	Le 30 et 31 mars 2005
Normandie	15 juillet 2004	1 année	26 septembre 2004	26 janvier 2005 Formation des conseillers TICE :	-
Ile-de-France	2 février 2005	1 année	Le 18 avril 2005 pour un collège Le 18 mai pour trois autres collèges	17 et 18 mai 2005 Formation des enseignants des trois autres collèges	Le 18 avril 2005 Formations d'enseignants pilotes

¹¹⁴ Du fait de notre observation participante, nous avons eu l'opportunité d'assister au lancement de ces différentes expérimentations, à leur déroulement complet et à leur achèvement.

¹¹⁵ Dans un souci de clarté et de concision de l'énoncé, nous ne ferons ici mention que des réunions ayant conduit des expérimentations des ENT.

Au cours, de ces réunions, les acteurs concernés posent différentes questions à chacun des prestataires présents afin d'opérer un choix sur la solution ENT qui sera expérimentée. Nous avons pu identifier que la grande majorité de ces questions se focalisent autour de cinq grands thèmes : les modalités d'implémentation de l'outil (l'hébergement, la durée de l'installation, la nature des réseaux à prévoir) ; la possibilité d'intégrer du contenu pédagogique (des exercices en lignes, ou des manuels scolaires électroniques) ; les modalités d'accès aux outils électroniques de vie-scolaire (agenda, carnet de notes, emploi du temps, gestion des classes), ; s problématiques de sécurité¹¹⁶ et enfin, des questions sur le déroulement des autres projets expérimentant l'ENT. La question de la sécurité s'oriente principalement autour de trois axes : la confidentialité des données sur les élèves (adresse, numéro de téléphone, situation familiale) ; la sécurité des données qui transitent par Internet dans l'ENT, et enfin la sûreté des sauvegardes de données et des fichiers.

Le tableau suivant présente les *verbatim* associés aux questions les plus fréquemment posées en lien avec ces thèmes :

Tableau 35 : Questions les plus fréquemment posées par les porteurs de projet et futurs usagers des ENT

Les modalités d'installation	« en combien de temps le système est il installé ? » « où a lieu l'hébergement de nos données ? » « Comment est il possible d'avoir accès à nos données ? »
L'intégration de contenus pédagogiques	« y a-t-il du contenu dans votre ENT ou est ce encore une coquille vide, dont c'est à nous de remplir ? » « est il possible d'accéder aux outils d'élaboration des exercices mathématiques ? »
L'intégration des outils de vie scolaire existant	« Pouvez vous nous assurer d'intégrer les logiciels de vie-scolaire que nous avons déjà l'habitude d'intégrer ? » « en combien de temps ? » « quelles fonctionnalités votre ENT en termes de gestion de la vie-scolaire propose-t-il ? saisie des notes ? gestion des absences ? » « la gestion des emplois du temps est elle disponible ? »
L'assurance de la sécurité	« Comment pouvez vous nous assurer de la confidentialité des données ? Des informations sur les élèves ? » « Est-ce que si plusieurs établissements sont sur la même plate-forme, un autre établissement pourra avoir accès aux noms et informations sur les élèves de notre établissement ? » « Où sont hébergés les serveurs ? Que se passent ils si les serveurs tombent en panne ? Comment récupérer nos données ? »
Les autres projets	« Comment les autres enseignants utilisent ils la fonctionnalité de cahier de texte ? » « se connectent ils souvent à l'ENT ? » J'ai entendu dire que les usagers étaient assez mécontents du fait des problèmes techniques de votre plate-forme, que pouvez-vous me dire à ce sujet ? »

¹¹⁶ Il est intéressant de noter qu'à aucun moment, des questions de budgets et de coûts ne sont abordées en présence des offreurs de solutions.

Les questions posées à ces réunions permettent de faire évoluer la plate-forme. En effet, les ingénieurs du Pupitre Virtuel ont, par exemple, travaillé à des solutions pour sécuriser la plate-forme. Ils ont notamment crypté les données en offrant un accès sécurisé (en https) et permis au chef d'établissement, d'autoriser ou non, l'affichage du nom des élèves dans l'annuaire.

Lors de ces réunions, le Pupitre Virtuel est particulièrement bien perçu, de même que le discours du dirigeant de ERI, visant à simplifier la mise en œuvre des expérimentations. Le tableau suivant (Cf. Tableau 36) fournit un détail du nombre d'établissements pilotes par projet ayant choisi d'expérimenter l'ENT Pupitre Virtuel.

Tableau 36 : Détail de la répartition des expérimentations en septembre 2005

Projet collectivité	Nombre total d'établissements pilotes	Nombre d'établissements expérimentant le Pupitre Virtuel
Haute Marne	6 collèges	2 collèges
Normandie	6 établissements	5 établissements
Ile-de-France	9 lycées	4 lycées

Toutefois, si la société ERI intègre les expérimentations en cours sur le territoire français, ces dernières ne lui permettent de réaliser un chiffre d'affaires conséquent. En effet, en moyenne, une collectivité verse à la société ERI, par établissement et par an entre mille (1 000) et cinq milles (5 000) Euros. De plus, seulement trois expérimentations ont été initiées durant la période 2004-2005.

❖ Le déroulement des expérimentations par convention

Dans le cadre de notre observation participante, nous avons été chargé de procéder au suivi des expérimentations et à l'élaboration des comptes rendus de chacune des formations effectuées par les membres de la société ERI dans les établissements pilotes. Par la suite, le dirigeant de ERI nous a demandé de lui fournir une synthèse de ces formations. Un extrait de cette étude est présenté ci-dessous :

Encadré 6 : Extrait du compte rendu des formations

Deux groupes d'enseignants se distinguent : ceux qui sont très ouverts à l'ENT et envisagent les possibilités que la plate-forme leur offre (facilité de communication avec les élèves, possibilité de faire des exercices en ligne, attractivité du cours) et ceux qui n'y croient pas du tout et n'y trouvent aucun intérêt. Par ailleurs, des problèmes techniques importants apparaissent de façon récurrente¹¹⁷ au cours des formations, ce qui est rédhibitoire pour le personnel déjà sceptique sur l'outil. Néanmoins, l'impression générale qui se dégage à la suite de cette première rencontre entre les usagers et le Pupitre Virtuel est globalement bonne. Nous pouvons noter, quelques réflexions qui sont souvent adressées aux formateurs

« je suis ravie, car les professeurs semblent très intéressés » (Chef d'établissement d'un collège de Haute Marne). « Concernant les premiers retours, je peux vous affirmer que l'ensemble des professeurs sont conquis par le Pupitre Virtuel et ils y adhèrent tous » (Responsable informatique d'un lycée d'Ile de France)

La grande demande des enseignants concerne le contenu du Pupitre Virtuel. Ils souhaitent en effet, du contenu numérique pédagogique (encyclopédie, possibilité de monter des exercices), et l'intégration des outils de vie scolaire. S'ils en utilisent déjà, ils s'inquiètent de savoir s'ils devront changer et souhaitent que le Pupitre Virtuel leur donne accès aux outils déjà utilisés.

Si les usagers sont initialement enthousiastes, ils sont cependant freinés par de nombreux problèmes techniques que la plate-forme rencontre. Aussi, les demandes d'intégration de logiciels de vie-scolaire, n'ont pas été mises en œuvre durant les expérimentations, en raison notamment des difficultés techniques rencontrées pour rendre interopérables différents systèmes. Or, l'intégration des outils de vie-scolaire a été une des raisons qui a favorisé le choix de l'expérimentation du Pupitre Virtuel dans quatre établissements scolaires d'Ile de France, sur les neuf en expérimentation.

❖ La fin des expérimentations

Dans chacun des cas, la fin des expérimentations ne conduit à aucune évaluation. Les expérimentations sont souvent reconduites car jugées trop courtes. Pour l'Ile-de-France, le projet de généralisation est envisagé pour 2013. La société ERI n'a finalement pas remporté l'expérimentation en Haute Marne qui est reconduite pendant une année par deux solutions concurrentes. A la suite d'une réunion de bilan en Haute Marne, les raisons fournies par les chefs d'établissement aux ingénieurs d'ERI sont la lourdeur d'utilisation de la plate-forme et la longue mise en place que son implémentation a nécessité :

« nous reprochons au Pupitre Virtuel sa lourdeur d'utilisation, en effet, il apparaît une demande d'authentification à chaque manipulation, ce fait vous avait déjà été notifié et il n'a pas été corrigé, de plus, sa mise en place a été très longue au début !!! Un concurrent apparaît en favori » (Chef d'établissement d'un collège en expérimentation)

¹¹⁷ Le blocage de l'accès à cause des paramètres de sécurité de l'établissement, le dysfonctionnement de certains comptes des usagers, ou la chute inopinée d'un serveur, notamment.

en Haute Marne, le 20 juin 2005).

Si les ERI tente d'élargir la diffusion du Cartable, il lui est également nécessaire d'assurer la conduite opérationnelle des expérimentations en cours dans le Département.

2.2.2.3. Les expérimentations dans le Département

Les expérimentations dans le Département, sont de la responsabilité du CG du Département. Elles sont assurées depuis leur début (1999) par une personne du CG, ancien membre de Save Techno. Cette personne est exclusivement dédiée à l'encadrement et au suivi des usagers dans leur rencontre et utilisation quotidienne du Pupitre Virtuel. En plus d'assurer les formations, il transmet aux ingénieurs, les demandes d'évolution et les « bug » constatés sur l'ENT par les usagers. Il est l'interlocuteur privilégié des usagers. En 2003, onze établissements sont en expérimentation.

Toutefois, en novembre 2004, des difficultés techniques apparaissent. Depuis plus d'un mois, les usagers du Département ne peuvent accéder à leur plate-forme. Le Conseil Général cherche à tout prix à ce que la société Centile ou ERI répare le système :

« Cela ne va pas du tout dans le Département, beaucoup d'utilisateurs ne peuvent toujours pas se connecter depuis la rentrée scolaire : tout le monde se plaint. C'est remonté à la Caisse des Dépôts et Consignations » (associé du dirigeant de ERI, réunion avec les utilisateurs pilotes et le Conseil Général, le 23 novembre 2004).

Mais les responsabilités semblent difficiles à affecter. Chacun des partenaires ERI et Centile se renvoie la responsabilité des pannes techniques. En effet, depuis juillet 2004, les relations tendues entre ERI et Centile n'ont fait que s'amplifier. C'est ce que nous proposons de présenter dans le point suivant.

2.2.3. Le chemin vers la généralisation : la détérioration des relations partenariales

Le départ du projet apparemment réussi autour de l'élaboration du contrat de partenariat en février 2004, va se heurter à des difficultés à la fois techniques et organisationnelles.

2.2.3.1. Des tensions entre les partenaires ERI et Centile

Si des tensions apparaissent au début du projet dans la confection des développements du Pupitre Virtuel (Cf. point 2.2.2.1.), elles s'amenuisent par la réaffirmation des partenaires de leurs objectifs communs :

« Seule compte la volonté de travailler ensemble et de réussir dans nos projets au mieux de nos intérêts respectifs » (Le dirigeant de la société ERI dans un mail adressé au dirigeant de Centile).

Auquel répond le dirigeant de la société Centile :

*« Nous tenons à remercier Michel de son initiative et à **réaffirmer notre entière adhésion à l'objectif de réussite** qu'il indique ainsi que notre confiance dans les perspectives qui s'ouvrent pour les deux sociétés dans lesquelles nous sommes associés »* (Le dirigeant de la société Centile dans un mail adressé au dirigeant de ERI).

Néanmoins, malgré cette reconnaissance entre les partenaires, les tensions et suspicions vont s'approfondir entre ces derniers. En avril 2004, dans la grande majorité des transactions opérées entre ERI et Centile, le dirigeant de ERI estime que les développements facturés par Centile sont d'une part, beaucoup trop élevés et d'autre part, non justifiés. Ce fut le cas, par exemple, lorsque ERI demande à Centile une estimation des frais à engager afin de concevoir le site Internet de la société ERI :

« La proposition financière que nous a fait Centile pour le développement du site Internet s'élève à 110 000 € ! Ça me paraît aberrant ! » (Entretien dirigeant ERI, juin 2004).

Elle demande alors à la société Centile d'annexer un contrat de développement à chaque dossier en projet, précisant les modalités de facturation. Ce que refuse la société Centile, ce contrat étant jugé trop contraignant.

Le dirigeant de ERI demande à Centile en août 2004, de transmettre les codes sources du Pupitre Virtuel. L'objectif du dirigeant de ERI est de travailler directement sur l'industrialisation de la plate-forme. Elle estime, en mai 2004, qu'il est très difficile de travailler avec Centile.

« Christian [l'innovateur et dirigeant de Centile] a du mal à laisser la main, et semble souhaiter garder un contrôle total sur sa « création » (membres 2 ERI, mai 2004).

Dès lors, souhaitant plus de visibilité sur le fonctionnement de la plate-forme et le système de facturation des développements de Centile à ERI, le dirigeant de ERI recrute un ingénieur informatique, qui travaillera exclusivement pour le compte de ERI :

« Nous pourrions désormais être informé de la nature des développements techniques effectués sur le Pupitre Virtuel et ne plus dépendre exclusivement des connaissances techniques de Centile » (le dirigeant de la société ERI, août 2004).

La société ERI récupère en octobre 2004, les codes sources du Pupitre Virtuel et recrute dans le même temps trois nouveaux ingénieurs. Le dirigeant de ERI, tout en industrialisant la plate-forme, souhaite complètement se détacher de la société Centile :

« Nous devons développer nos compétences techniques, pour ne plus dépendre de Centile » (réunion interne ERI, co-fondateur ERI)

En analysant les codes du Pupitre Virtuel, les ingénieurs en arrivent à la solution qu'il serait peut être préférable de développer une nouvelle version industrielle sur une tout autre base que celle du Pupitre Virtuel, redoutant la capacité de montée en charge de ZOPE. Un ingénieur informatique après avoir expertisé la technologie déclare :

« A l'heure actuelle, le Pupitre Virtuel n'est pas stable, il s'appuie sur des librairies qui n'existent plus ! Le développement est effectué sur des bases moyennes » (journal de bord, ingénieur ERI).

C'est ainsi, que la société ERI décide de développer à partir des codes sources du Pupitre Virtuel, la même plate-forme mais gérée par l'équipe technique de ERI récemment constituée et hébergée sur ses propres serveurs dans le sud de la France.

Parallèlement, l'analyse de ces mêmes codes sources par la société ERI confirme la présence de logiciels libres non « *copyrightés* » (rendus propriétaires par les développeurs) dans le Pupitre Virtuel. La présence de ces composants dans le Pupitre inquiète le dirigeant de ERI, quant à la validation du contrat de partenariat. En effet, le contrat lui a octroyé la licence exclusive d'exploitation : quelle est la validité de cette licence exclusive sur le contenu du Pupitre Virtuel composé de logiciels totalement libres ? La société ERI souhaite que soit requalifié le contrat de partenariat.

2.2.3.2. Des tensions techniques : la détérioration des expérimentations

A la rentrée scolaire de l'année 2004, alors que les expérimentations dans le Département fonctionnaient depuis trois ans, les usagers du Département n'ont pu accéder à leur Pupitre Virtuel.

Le CG qui s'était depuis la signature du contrat de partenariat peu initié dans le déploiement du Pupitre Virtuel, intervient auprès de ERI, en novembre 2004, en demandant de réparer dès que possible les dysfonctionnements observés sur la plate-forme du Département. Le responsable du suivi des expérimentations dans le Département informe la société ERI que le comité de pilotage du Département a tenu une réunion. Ils en sont venus à la conclusion que si la plate-forme ne redémarre pas, ils abandonneront le projet du Pupitre.

Or, la société ERI comme la société Centile ne souhaitent pas assumer respectivement la responsabilité de ces dysfonctionnements. Par conséquent, pour débloquer rapidement la situation des usagers, le CG, chef de projet, confie l'hébergement et l'exploitation de la plate-forme à une autre société :

« ...j'ai confié à compter du 1er décembre 2004, l'hébergement et l'exploitation de la plate-forme de la Savoie du Pupitre Virtuel à la société IBOR. La gestion des droits quant à elle reste assurée par le Conseil général. Dès lors, toute installation d'une évolution ou correction du logiciel se fera à la demande du Département par l'envoi des codes à la société ICOR qui les installera » (Courrier du 20 décembre 2004 du CG adressé à la société ERI).

Parallèlement, le CG informe la société ERI que ses accès à la plate-forme installée dans le Département lui sont désormais coupés. Pour le chef de projet du CG, cette décision est la conséquence de deux évènements :

- l'imbraglio organisationnel entre les partenaires. Le CG fait mention des difficultés de définir clairement les responsabilités et les rôles de chacun des partenaires.

*« L'usage du « Pupitre Virtuel » auprès des collèges de la Savoie est très perturbé, voir bloqué depuis la rentrée scolaire, soit depuis 3 mois et ceci **malgré mes tentatives de définir les rôles à jouer par Centile, par ERI et par le Département, et malgré les efforts de chacun des acteurs** »* (Courrier du 20 décembre 2004 du CG adressé à la société ERI).

- l'accès par les ingénieurs de la société ERI à des données nominatives concernant les élèves pour effectuer des tests techniques sur la plate-forme du Département :

*« J'ai été alerté par l'inquiétude de certains face à l'accès aussi facile auprès des données personnelles ou des contenus propres aux équipes éducatives du Département, et par leur installation sur votre serveur basé à X. Vous avez en effet eu accès aux données nominatives et aux contenus propres aux équipes éducatives du Département à des fins de tests techniques. **Je suis fort étonné d'apprendre que ces données privées, personnelles et confidentielles soient présentes sur la base que vous constituez.** »* (Courrier du 2 décembre 2004 du CG adressé à la société ERI).

2.2.3.3. Changement technologique et lancement d'une nouvelle version : la V2

Après la parution en décembre 2004, des premiers travaux cours au MEN sur le socle des ENT, les hypothèses se confirment fortement selon lesquelles, la technologie ZOPE/Python ne sera pas recommandée par le SDET¹¹⁸. Le dirigeant de ERI opère alors un choix stratégique : il souhaite re-concevoir la technologie du Pupitre Virtuel en lançant une toute autre version, développée cette fois, sur une technologie reconnue et recommandée par le SDET : la technologie Java.

Le dirigeant de Centile, concepteur à l'origine du Pupitre Virtuel, n'accepte pas cette décision. Pour lui, le Pupitre Virtuel n'a pas besoin d'une telle modification. Il n'accepte pas

¹¹⁸ Note de positionnement du MEN sur le Socle des ENT est parue en octobre 2005. Le document définitif sera édité en mai 2006. <http://trf.education.gouv.fr/pub/educnet/chrgt/SocleENT/Note-positionnement-ent.pdf>

de transformer son projet initial et de revenir sur ses choix techniques.

Le dirigeant de ERI recrute alors un nouvel ingénieur spécialisé en technologie Java, pour construire une nouvelle plate-forme basée sur la technologie Java. Un premier prototype de ce projet est présenté le 10 février 2005 à la CDC et le 17 février au Conseil Général. A l'issue de cette réunion de présentation, les porteurs de projet savoyards (chef de projet du Département et représentant du rectorat) s'entendent pour soumettre cette nouvelle version du Pupitre Virtuel aux tests des usagers pilotes du Département. Dès qu'elle sera opérationnelle, les collègues pilotes pourront faire le choix de migrer vers cette nouvelle version, appelée la « V2 ». Finalement, la V2 ne sera testée en avril 2005, que par deux utilisateurs pendant une semaine et quasiment aucun retour n'est transmis aux ingénieurs de ERI.

Parallèlement, ERI souhaite renforcer son réseau d'alliés, grandement ébranlé avec les tensions entre Centile et le CG du Département. Le dirigeant d'ERI décide, en mars 2005, de s'associer les compétences d'un nouveau partenaire. Dans cet objectif, le dirigeant profite d'un nouvel appel d'offres, lancé cette fois par la région Midi-Pyrénées pour élaborer un partenariat circonscrit par l'appel d'offres dans un premier temps, et sujet à une véritable collaboration par la suite. Après une prospection, la société qui répond à son appel est une société de développement et d'intégration la société Simicro¹¹⁹. Un premier contact est noué en mars 2005, à l'issue de cette réunion, les partenaires semblent satisfaits :

« Nous vous remercions de votre visite d'hier et nous vous confirmons notre intérêt pour étudier très rapidement notre complémentarité et nos possibilités de partenariat. Pour avancer, je vous propose un entretien téléphonique avec MJ, Business Developer Education, qui connaît très bien les solutions d'ENT en Europe et en France. Cet entretien sera complété par une demi-journée d'exploration plus technique de votre application. Quelles sont les disponibilités de votre équipe pour cette demi-journée ? »
(Mail du responsable du secteur Education de Simicro au dirigeant de ERI, le 22 mars 2005)

Sentiment partagé par le dirigeant de ERI :

« J'ai effectivement beaucoup apprécié votre connaissance approfondie du marché et l'expérience que vous avez déployée en Espagne .Je suis certain que dès que vous aurez vérifié nos complémentarités techniques, nous pourrions trouver rapidement un accord de partenariat win win. Nous restons à votre disposition » (Mail de réponse du dirigeant de ERI, le 22 mars 2005).

Un audit du Pupitre Virtuel, des échanges d'informations et des partages de connaissances, s'opèrent entre ces deux sociétés. Néanmoins, la société ERI est informée le 24 juin 2005, huit jours avant la réponse à l'appel d'offres, du renoncement de Simicro à la conclusion d'un

¹¹⁹ le nom de cette société est un nom d'emprunt, n'ayant pas été autorisé à divulguer son nom.

partenariat avec la société ERI :

« Michel, comme je vous l'ai dit hier soir, nous avons décidé, dans une réunion du Comité de Projet ENT Midi-Pyrénées, de ne pas intégrer la solution d'ERI dans notre réponse. Cette décision s'est imposée à nous après plusieurs réunions de travail au cours desquelles il s'est avéré qu'il était impossible de rassembler tous les acteurs dans une approche de partenariat autour d'une solution cohérente pour le client: redondances dans les offres, difficulté à établir un modèle intégré de support etc. » (Mail du responsable du secteur Education de Simicro au dirigeant de ERI, le 24 juin 2005).

Toutefois, pour le dirigeant de ERI, ce refus de collaboration est davantage le résultat et la diffusion des tensions et conflits qui surplombe le projet dans le Département. Il décide de répondre seul à l'appel d'offres Midi-Pyrénées. La réponse, en octobre 2005, sera négative.

Comme nous allons le présenter dans le point suivant, entre les partenaires du projet Pupitre Virtuel : « le torchon brûle ».

2.2.3.4. Vers la rupture

Depuis la découverte explicite de logiciels libres dans les codes sources du Pupitre Virtuel, le dirigeant de ERI souhaite renégocier avec le CG les conditions du contrat de partenariat. En effet, selon, lui ce contrat n'est plus valable car il accorde à la société ERI une licence exclusive d'exploitation qui n'existe pas. Les acteurs tentent de trouver un compromis à ce que le CG qualifie de « situation de crise ». Les problèmes techniques sur la première version sont tels qu'en juin 2005, la plate-forme est arrêtée. Le CG diffuse sur les plates-formes du Département un message prévenant les utilisateurs de l'arrêt « momentané » de la plate-forme :

« Suite à des incidents techniques sérieux, nous sommes contraints d'arrêter la plate forme du Pupitre Virtuel ce soir, vendredi 3 juin, pour apporter des correctifs et procéder à une relance du système complet. Nous mettons tout en œuvre pour rétablir le service dans le courant de la semaine prochaine. Nous vous prions de nous excuser pour cette perturbation et vous tiendrons informés dès la reprise du service. Conseil Général de la Savoie » (Message diffusé sur la plate-forme du Département, le 3 juin 2005).

Pour le dirigeant de ERI :

« J'ai tout à perdre si on ne trouve pas de compromis » (Dirigeant ERI, Juillet 2004).

Entre décembre 2004 et novembre 2005, de nombreuses tentatives de reformulations du contrat ont été entreprises par les parties (sept versions d'un nouveau contrat de partenariat ont été élaborées). En vain, en décembre 2005, la société ERI décide de stopper son activité d'exploitation de l'ENT Pupitre Virtuel. Selon ce dernier, trois raisons majeures influent sur

sa décision : l'annonce publique du conflit dans le partenariat du projet Pupitre Virtuel (le 3 octobre 2005, un journal, le Dauphiné Libéré publie un article relatant les conflits entre ERI et Centile sur le Pupitre Virtuel) ; l'amenuisement des espoirs de trouver un compromis, et enfin, l'absence de rentrée de chiffre d'affaires :

« Il est très difficile de continuer aujourd'hui avec : la parution de l'article de journal faisant apparaître au grand jour les conflits entre les entités publiques et privées permettant le fonctionnement du Pupitre Virtuel, l'hostilité du Département et l'aboutissement plus qu'improbable d'un nouveau contrat satisfaisant les deux parties, l'absence totale et lointaine de réalisation de chiffre d'affaires... ».

Selon le Directeur Général des Services du Conseil Général, la société ERI n'a pas rempli ses engagements. Dans un communiqué publié par l'AEF (Agence de l'Education Emploi Formation) :

« La société ERI ne respecte pas toutes les obligations à sa charge, notamment de faire appel à la société locale Centile » (Communiqué du Directeur Général des Services du Conseil Général du Département, le 11 novembre 2005).

A contrario, pour le dirigeant de ERI, c'est le CG qui n'a pas respecté la clause du contrat de partenariat signée en février 2004 :

« Le département ne respecte pas l'exclusivité prévue dans le contrat originel » (Dirigeant ERI, 11 novembre 2005).

Les « partenaires » ne trouvent plus d'autres alternatives que de régler leur litige par une partie tierce : la loi. Un procès est en cours depuis maintenant près de trois ans.

Près d'un an après cette « expérience », le Président du Conseil Général du Département énonce :

« Si nous avions envisagé en 2001 la moitié des difficultés que nous avons rencontrées, peut-être ne nous serions-nous pas engagés dans ce projet de Pupitre Virtuel du Département... » (Communiqué du Département, le 14 février 2007).

Le chef de projet, quant à lui, déclare :

« ERI nous a fait perdre deux ans » (Chargé de mission TIC du Département, février 2007).

En milieu d'année 2006, la Savoie choisit alors de nouveaux partenaires pour redéployer le projet. France Telecom est alors le nouveau partenaire du projet pour un ENT baptisé « Pupitre Virtuel pour les collégiens ». L'opérateur assure la gestion, la mise en place, l'hébergement, l'exploitation, le déploiement du service. Toutefois, le dirigeant de Centile regrette que ce nouvel ENT ne ressemble en rien au Pupitre Virtuel :

« La solution fait table rase du passé, et n'a plus rien à voir avec les développements du départ »

Désormais, la plate-forme de services s'appuie sur Collaba, une solution d'origine canadienne, en Full Java. Les services R&D de l'opérateur y ont ensuite ajouté les autres modules nécessaires à une solution intégrée.

Après avoir présenté le cas ERI avec le projet Pupitre Virtuel, la partie qui suit décrit le cas Eonice avec le projet Image.

3. LA SOCIÉTÉ EONICE ET LE PROJET ENT IMAGE

A la différence du premier cas, nous n'avons pas été présent sur le terrain dès le lancement du projet Image. C'est pourquoi, pour une partie du projet (jusqu'en janvier 2006), le récit relaté se base sur les articles de presse, la documentation interne et les discours rétrospectifs des acteurs. Si le mode de collecte des données diffère en partie (les entretiens rétrospectifs sont plus nombreux), la période de collecte est identique (en amont du lancement des projets jusqu'après la décision de généralisation). Nous nous sommes intéressés aux mêmes événements que dans le cas ERI, tout en restant ouverts à des faits nouveaux. Comme pour le projet ERI, certains éléments n'ayant pas une incidence directe ou indirecte sur le projet, n'ont pas été présentés.

La présentation de ce second cas reprend la même logique que pour le premier. La stratégie de déploiement du prestataire est présentée (3.1.), puis le déroulement du projet est exposé (3.2.).

3.1. Présentation de la société Eonice

❖ Présentation générale de la société

Eonice est une société européenne de conseil et d'intégration des technologies de l'information, fondée en 1968. L'intégration de systèmes est son cœur de métier depuis plus de trente ans. En 2007 Eonice compte 8 000 collaborateurs présents dans 36 pays. Elle se situe dans les premiers rangs sur le marché du conseil en management et des services en technologie de l'information.

❖ Eonice et l'Education nationale : diversification des projets

Une division spécifiquement dédiée au secteur public est créée en 1998. En 2006, Eonice est présent au sein des grands projets de l'Administration, que ce soit pour des projets

d'ingénierie ou des projets stratégiques, comme par exemple ceux du ministère des finances, du ministère de la défense, du ministère de l'équipement, du ministère de la justice, du ministère de l'emploi et de la solidarité, et enfin du ministère de l'Education nationale. Les activités d'Eonice dédiées aux administrations et services publics connaissent depuis l'année 2002, une croissance annuelle de 30%. Depuis bientôt cinq ans, elle se positionne sur le chantier du scolaire. Elle intervient régulièrement auprès du ministère de l'Éducation nationale ou d'organismes associés (acteurs institutionnels et industriels du monde de l'éducation : éditeurs, diffuseurs, etc.) dans la mise en œuvre de projets¹²⁰, comme par exemple le programme lancé en 2003 de modernisation des outils technologiques de gestion des élèves et du personnel.

La société Eonice s'est donc naturellement intéressée au nouveau projet lancé en 2003 par le ministère de l'Education Nationale : les ENT. Le détail de la rencontre d'Eonice avec les ENT est fourni en annexe (Cf. Annexe 5.1.).

3.1.1. La stratégie d'Eonice sur le marché des ENT

Eonice ne fournit pas une solution « clé en mains », contrairement à la grande majorité des solutions ENT proposées par ses concurrents, mais une « démarche d'accompagnement », dès la phase de lancement du projet.

3.1.1.1. Une stratégie d'accompagnement

Dès les années 2002, la société Eonice approfondit sa connaissance et entame une réflexion sur la nature et le contenu de l'ENT, grâce à la constitution d'une équipe (composée de quatre ingénieurs) entièrement dédiée aux ENT. Une large prospection et une étude de plusieurs mois font apparaître, pour Eonice, les quatre axes prépondérants dans le fonctionnement des ENT :

- le fonctionnement du portail (jugé particulièrement problématique) ;
- l'intégration des briques fonctionnelles « candidates » ;
- l'industrialisation du socle technique capable de tenir une charge particulièrement importante ;
- le suivi des usages et de leurs évolutions.

¹²⁰ Nous ne pouvons ici citer les noms des projets dans lesquels la société a participé.

De même, trois risques majeurs inhérents au marché de l'éducation nationale (documentation interne Eonice, mars 2006) :

- **la forte résistance du milieu éducatif.** Pour remédier à cette difficulté, la société envisage de créer des partenariats commerciaux avec des entreprises introduites sur le marché : Bordas Nathan et un lobbying auprès du monde éducatif ;
- **un manque de maturité du marché.** Ce manque de maturité impacte fortement le retour sur investissement des projets ENT ;
- **des exigences élevées** de qualité et de performance.

A partir de cette analyse, la société Eonice met en œuvre sa stratégie sur le marché des ENT. L'équipe décide qu'il n'existera pas de « solution ENT Eonice ». Plus précisément, pour la société d'intégration, l'ENT n'est pas un « produit » mais un « projet », avec toutes les contraintes que la gestion d'un projet implique : une organisation spécifique dédiée à l'atteinte d'un objectif précis, délimitée par des délais et des budgets prévus, des acteurs impliqués et des responsabilités partagées. Par conséquent, Eonice se place en tant qu'« intégrateurs d'ENT » et non pas en tant que « vendeurs de solutions ENT ».

« Eonice envisage les ENT non pas comme un produit, que l'on achèterait directement sur étagère, mais comme un projet » (Directeur responsable Education Eonice).

Eonice s'inscrit ainsi dans une démarche d'accompagnement, mobilisant une stratégie transversale sur le long terme. Pour Eonice, la mise en place d'un ENT n'est pas un « achat », mais une « démarche » induisant des changements qui doivent être accompagnés. Plus précisément, la société ne souhaite pas vendre un produit et encore moins un produit qui serait fourni « clé en mains ». L'équipe défend ainsi son approche, selon laquelle « *l'implantation d'un ENT ne peut se faire sans intégration* ». Trois raisons sont avancées par les ingénieurs de la société :

- le niveau de contrainte du système et du contexte dans lequel il est implanté. Ce niveau est très élevé et il nécessite d'adapter et d'intégrer la technologie. Pour l'ingénieur responsable des projets :

« Ce niveau est similaire voire plus complexe que celui rencontré dans des grandes entreprises clientes d'Eonice, l'implantation d'un tel système ne peut se faire avec un outil « récupéré » qui serait simplement installé dans les établissements scolaires » (ingénieur Eonice).

- un nécessaire accompagnement des collectivités et des académies. Ce positionnement s'inscrit dans une politique de partenariat à forte valeur ajoutée. L'expérience d'Eonice en matière du recueil d'expression de besoin d'une part, et d'accompagnement au changement d'autre part, est identifiée selon les ingénieurs d'Eonice comme un atout essentiel dans la mise en œuvre des ENT ;
- une problématique de montée en charge et d'industrialisation de la plate forme. Pour Eonice, l'ENT doit posséder des capacités techniques conséquentes afin de pouvoir supporter plusieurs centaines de milliers d'utilisateurs potentiels.

Eonice se positionne comme « l'acteur » en mesure d'aider les porteurs de projets dans l'organisation et la cohérence de ces projets :

*« Nous sommes **le seul intégrateur** actuellement capable d'orienter les collectivités vers des choix **cohérents et pragmatiques** et à même **d'assurer dans le temps la cohérence de l'évolution des systèmes d'information** du secondaire et des établissements »* (Consultant ENT, Eonice, janvier 2006).

Elle souhaite proposer une solution adaptée au degré de complexité du besoin et intégrée dans une offre de services globale.

Cette stratégie s'inscrit dans les réponses aux appels d'offres lancés par les collectivités et n'est pas compatible avec les expérimentations par convention (Cf. point 1.1.3.2.). En effet, ne détenant pas de solution ENT, il lui est difficile de participer à ces « expérimentations concurrentielles » qui requièrent la mise à disposition rapide d'un ENT directement opérationnel. Par conséquent, au cours des réunions de lancement, la démarche de Eonice est pour le moins originale. Alors que la grande majorité des offreurs de solutions exposent leurs plates-formes ENT, le responsable des ENT chez Eonice présente sur un vidéo-projecteur un écran complètement vierge, pour montrer qu'Eonice n'a pas de solution clé en main :

« Si vous voulez voir l'ENT Eonice, je n'ai rien à vous montrer ! si vous voulez voir quelque chose que nous avons intégré et mis en place, alors je peux vous montrer l'ENT de la Région » (Consultant 1, Eonice, observation durant une réunion de lancement).

Plutôt que de répondre aux questions des collectivités (comment fonctionne votre ENT ? Quels sont les services proposés ?), c'est l'ingénieur d'Eonice qui pose des questions afin de tenter de comprendre les objectifs des porteurs de projets et leurs attentes :

*« Je n'ai **pas de solution à vous présenter, car j'ai besoin de savoir ce que vous voulez. Qu'est ce que vous voulez faire avec l'ENT ? Du point de vue social quelle est votre approche ? Y aura-t-il de la pédagogie dedans ? Est-ce que les professeurs vont l'utiliser en direct ? Est-ce que vous avez envie d'essayer ? Comment vous allez faire utiliser un outil par des gens qui n'ont pas envie d'essayer ?** »* (Consultant 2, Eonice).

3.1.1.2. Une technologie intégrative et éprouvée

Eonice veut être en mesure de proposer un socle technique fiable et évolutif, intégrant un ensemble de services applicatifs existants et se déclinant sous trois gammes de services :

- **simples** garantissant l'adhésion de la population scolaire (notes, absences, communication, emploi du temps, gestion des salles et du matériel, etc.) à partir d'outils reconnus du marché ;
- **applicatifs étendus** (service collaboratif, accès aux ressources documentaires de l'établissement, etc.) ;
- **services élargis** à des usages métiers spécialisés (achat, budget, e-learning, etc.).

Après une prospection de plusieurs mois, visant à évaluer une douzaine de solutions, le socle qui est apparu répondre à ces critères est celui de la technologie Plumtree, « *leader historique du domaine du portail* » (Réponse appel d'offres de la Région, Eonice, p. 3). Ce socle est notamment utilisé depuis plusieurs années comme socle de développement d'un ENT au Luxembourg. Cette solution ENT est celle qui a été présentée à la Région avec laquelle Eonice participera au projet. En effet, toutes ces réflexions ont abouti à la solution ENT proposée à la Région dans le cadre de son appel à projets. C'est pourquoi, nous aborderons le contenu de la technologie au cours de la présentation du projet ENT Image.

3.1.1.3. Ses objectifs

L'objectif initial est de se positionner depuis le début du lancement des projets ENT sur cet axe « *majeur que représente la politique de diffusion des nouvelles technologies au sein des établissements scolaires* » (documentation interne Eonice, mars 2003). Durant la période de 2004 à 2005, la société souhaite être identifiée comme un acteur industriel incontournable sur le marché, puis déployer les ENT au sein des régions et départements et enfin acquérir des parts de marché. Sachant que le MEN envisage un marché structuré autour de trois à quatre solutions (exposées dans un discours de F. Fillon), Eonice se fixe comme objectif de détenir 25% du marché accessible dans les années à venir. Il lui faut donc à court terme, intégrer au moins un projet et surtout participer à la généralisation de ce projet.

Cet objectif s'est concrétisé dans le cadre de l'appel d'offres lancé par la Région.

3.2. Présentation du projet ENT Image

Afin de fournir aux lecteurs toutes les informations utiles à la compréhension du déroulement du projet « ENT Image », le récit est structuré en suivant la même logique que pour la présentation du projet Pupitre Virtuel : la chronologie. Ainsi, tout d'abord, le lancement du projet est décrit (3.2.1.), puis le déroulement de l'expérimentation (3.2.2.), et enfin, le chemin vers la généralisation (3.2.3.).

3.2.1. Le lancement du projet (mai 2003-novembre 2004)

3.2.1.1. La réponse à l'appel à projets du MEN et de la CDC (mai-juillet 2003)

En juin 2003, le Conseil Régional (CR) avec ses partenaires, l'académie et la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRAF) répondent à l'appel à projet du ministère de l'Education (MEN) et de la Caisse des Dépôts et Consignation (CDC), dans le cadre du premier volet. Le projet Image est retenu par le MEN et la CDC en juillet 2003. Il est alors le seul projet retenu n'ayant pas une solution d'ENT en cours d'expérimentation. Cette reconnaissance se matérialise par la signature d'une convention de partenariat entre la Région, le MEN, la CDC, le rectorat et la DRAF. Cette convention outre le fait de lier les partenaires, fournit une aide financière à hauteur de trente huit mille (38 000) euros versées par le MEN et la CDC.

Les entités mobilisées autour de ce projet semblent représentatives :

- le CR endosse le rôle de « payeur » en assurant l'équipement et le fonctionnement des établissements scolaires ;
- le rectorat remplit la fonction de « prescripteur » et maîtrise la dimension pédagogique tout en assurant la formation des enseignants ;
- la présence de la DRAF permet d'intégrer les lycées agricoles.

Le CR et le rectorat travaillent conjointement tant sur les projets d'équipements informatiques que sur les services relatifs aux TIC à destination des lycées, dans le respect de leurs compétences respectives. Ils ont ainsi mis en œuvre plusieurs projets dont notamment : « la banque de portables¹²¹ », le « *i-manuel* », l'« aide aux élèves en interruption scolaire

¹²¹ Depuis le début de l'année 2003, plus de 1600 micro-ordinateurs portables ont été mis à la disposition des lycées publics.

temporaire¹²² », un service de maintenance et d'assistance informatique.

Toutefois, le projet d'ENT entremêlant les compétences de l'Etat et des collectivités, le type de collaboration à mettre en œuvre est nouveau pour les deux groupes d'acteurs puisqu'il implique un partenariat et une interaction étroite et permanente sur l'ensemble des aspects du projet (technique, services, formation, communication, etc.). Ainsi, ils forment ensemble les porteurs de projet.

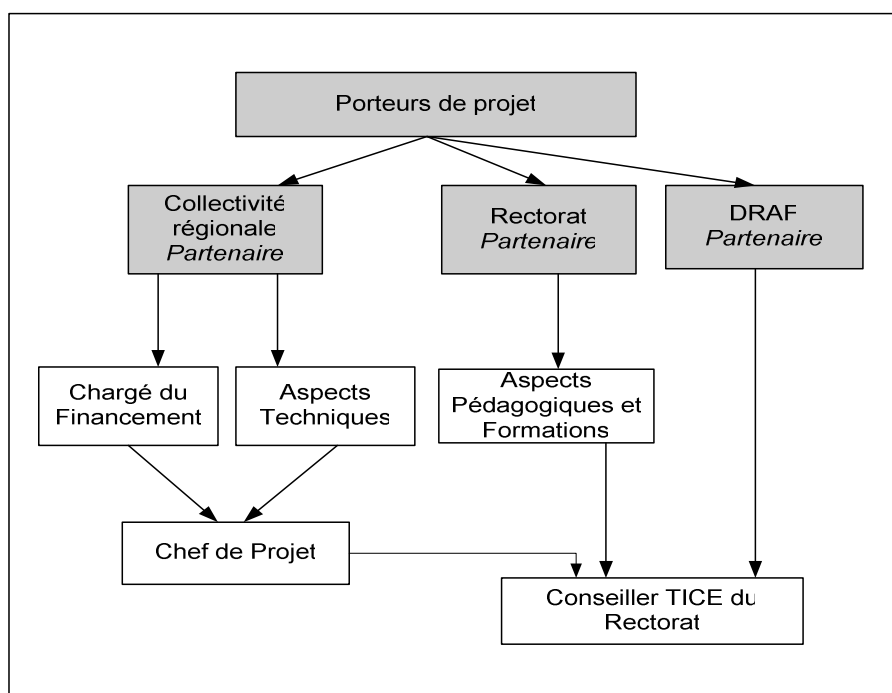
Les lycées disposent d'infrastructures technologiques conséquentes et de réseaux étendus et prépondérants. Ils sont connectés en réseau depuis 1997, date à laquelle le CR a entrepris une vaste campagne visant à équiper les établissements scolaires d'un réseau de communication à l'échelle de la région (le Réseau Régional de Télécommunication-RRT¹²³). Les établissements bénéficient des services du REseau National de Télécommunications pour la Technologie l'Enseignement et la Recherche (RENATER), ils ont accès à des ressources en ligne et ont la possibilité de se connecter au RRT en tout point du territoire. De plus, de nombreux outils TIC sont déjà utilisés dans les établissements comme des outils de vie scolaire, notamment.

Au niveau de la répartition des rôles des acteurs du regroupement, il est prévu que la Région, soit pilote de la partie technique, des développements et des infrastructures matérielles. Un chef de projet a été désigné par la collectivité. Cette personne dont la fonction au sein de la collectivité est « Chargé de mission TICE », possède une connaissance technique aboutie. Il a participé à la définition et à la mise en œuvre dans la Région des projets TI pour l'enseignement depuis plus de dix ans dans les établissements scolaires. Dans le cadre du projet ENT, sa dénomination spécifique est « Chef de projet ENT à la Direction de l'Education ». Pour lui, sa fonction de chef de projet est plus spécifiquement dédiée à la partie technique, même s'il intervient sur l'ensemble des aspects du projet tel que l'accompagnement au changement. Il tranche les décisions en concertation avec le Directeur de l'Education au sein de la collectivité. Le rectorat est pilote de la partie pédagogique et de la formation aux personnels en établissements et aux élèves.

Le schéma suivant représente les acteurs et les grands domaines dont ils ont la charge dans le projet :

¹²² L'aide aux en interruption scolaire consiste à prêter un ordinateur et une imprimante portables avec un accès Internet sans fil aux élèves malades, accidentés ou en arrêt maternité. Ils peuvent également bénéficier d'accès à des sites de ressources en lignes ou de soutien scolaire et à une assistance à domicile.

¹²³ La Région Picardie dispose d'un réseau privé auquel sont reliés, entre autre, tous les lycées de la Région. De septembre 1997 à décembre 1998, le réseau s'est étoffé avec le raccordement progressif des lycées, du Rectorat, des sites de l'enseignement supérieur, de la recherche et des sites de la Région en ligne. En 2000, 222 établissements - dont 127 lycées - sont connectés au réseau. Depuis sa création, le RRT est mis à jour pour bénéficier des dernières évolutions technologiques, permettant aux établissements d'enseignement et de recherche d'y accéder avec des débits croissants, allant jusqu'à 1 Gigabit par seconde.

Figure 19: Les acteurs du projet ENT Image et leur domaine d'action

3.2.1.2. Les objectifs des porteurs de projet

Les partenaires du projet se sont fixés trois objectifs : faciliter le recours aux TICE (Technologie de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement), favoriser la réussite des élèves et enfin, encourager l'ouverture des établissements vers les parents.

Ces objectifs sont détaillés et exprimés à l'aide des *verbatim* dans le tableau suivant (Cf. Tableau 37).

Tableau 37 : Les objectifs des porteurs de projet Image pour le projet ENT

Objectifs des porteurs de projet	Explications
Faciliter le recours aux TICE en mettant en cohérence des outils informatiques déjà utilisés	« La multiplication des sites, services, applications réservés a engendré une multiplication des mots de passe ainsi qu'une difficulté d'accéder à l'information depuis des postes multiples. Avec Image, l'élève, l'enseignant et la communauté éducative disposent d'un point d'entrée unique avec un seul identifiant et un seul mot de passe et accèdent à un espace personnalisé et sécurisé où sont regroupés et organisés l'ensemble des données et services qui leur sont propres ». (Communiqué de presse à l'OTEN, Observatoire des territoires Numériques, 30 juin 2005) « Plutôt que d'imposer quoi que ce soit d'en haut, il s'agissait de proposer d'intégrer ces outils et d'apporter de nouvelles facilités, par exemple mettre fin à l'obligation d'avoir de nombreux mots de passe pour accéder à des applications » (Chef de projet)
Favoriser la réussite scolaire	« Favoriser la réussite scolaire en prenant en compte la vie de l'élève dans le cadre de sa scolarité et également hors de l'établissement » (CCTTP, Avril 2004, p. 5)
Encourager l'ouverture des établissements aux parents et aux acteurs de la vie éducative ¹²⁴	« Nous avons constaté qu'un détachement au niveau des familles se fait sentir dans les établissements scolaires. L'objectif de la Région, à travers le projet des ENT, est donc d'aller vers les familles, les élèves, la vie scolaire, mais aussi vers le travail collaboratif. Nous souhaitons favoriser l'ouverture des établissements aux parents en s'appuyant sur des moyens de communication modernes ». (Chef de projet Région, février 2006)

La Région ne dispose pas, comme le Département du Pupitre Virtuel, d'un ENT déjà conçu et expérimenté dans des établissements scolaires. Toutefois, le CR sait quel type d'ENT privilégier : un ENT capable d'intégrer les outils et logiciels existants dans les établissements. C'est pourquoi, les porteurs de projet ont souhaité identifier les différentes solutions d'ENT présentes sur le marché, avant d'envisager le déroulement de leur projet. En ce sens, ils ont eu recours à une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) afin de procéder à une étude d'opportunité puis une étude de faisabilité.

3.2.1.3. Le recours à une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) (Août 2003)

Selon le chef de projet, à l'époque, la visibilité des projets ENT promus par le MEN et la CDC reste faible, à la fois sur le plan technique comme sur le plan financier :

« Nous avons vraiment souhaité aborder les projets dans un esprit ouvert afin de pouvoir intégrer les produits existants dans les établissements scolaires. Cependant, nous n'avions pas la moindre idée du coût. C'est pourquoi nous avons lancé une étude de faisabilité technique et financière » (Chef de projet Région).

De plus, les porteurs de projets (les membres du rectorat et les membres du CR participant au

¹²⁴ Les acteurs de la communauté éducative rassemblent : les élèves, les enseignants, les parents et les personnels administratifs et pédagogiques.

projet) ne possèdent pas la même vision du projet selon le chef de projet. En effet, le rectorat privilégie le choix d'une technologie « clé en main », tandis que le CR, représenté par le chef de projet, privilégie une solution intégrative devant permettre d'être compatible avec les outils et systèmes déjà existants dans les lycées de la Région :

« Il est évident que nous n'avons pas la même vision avec le rectorat » (Chef de projet mai, 2006).

Les porteurs de projets souhaitent alors bénéficier d'une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) afin d'une part, d'éclairer leur connaissance sur les solutions ENT existantes sur le marché et d'autre part, de les aider dans les modalités de lancement du projet (notamment dans la confection du cahier des charges et la sélection du futur prestataire). L'AMO a alors mené deux études : une première d'opportunité, une seconde de faisabilité.

❖ Une étude d'opportunité : benchmark des solutions ENT sur le marché

Les résultats de l'étude menée par l'AMO ont permis de constater l'absence de solution existante sur le marché permettant d'intégrer, sans contrainte majeure, les spécificités de l'environnement (les outils et systèmes déjà implémentés dans les établissements scolaires).

❖ Une étude de faisabilité : vers le besoin de concevoir une solution spécifique (août – novembre 2003)

L'étude s'est consacrée sur la faisabilité technique et financière d'un ENT spécifique à la Région plutôt que l'achat d'une solution préconçue et clé en main. Au-delà, l'objectif de cette étude est d'interpeller les élus :

« L'étude de faisabilité était une des conditions exigées par les élus, avant de lancer un appel d'offres. Cette étude de faisabilité financière et technique avait vocation à interpeller les élus afin de prendre une décision en connaissance de cause. » (Un membre des porteurs de projet, février 2006).

A la suite de la validation de cette étude par les élus, ces derniers ont convenu de la rédaction d'un cahier des charges en vue de lancer un appel d'offres. Le point central du cahier des charges est la conception d'un ENT « ouvert », c'est-à-dire capable d'intégrer les outils déjà existants dans les établissements scolaires. Le besoin des porteurs de projet semble alors clair : rechercher un prestataire capable de concevoir et de maintenir une solution ENT adaptée à l'environnement de la Région.

3.2.1.4. L'élaboration du cahier des charges par l'AMO (décembre 2003 –mars 2004) : instabilité des ENT

L'élaboration du cahier des charges a fait l'objet de décisions concernant d'une part la durée du marché initial (l'expérimentation), et d'autre par les choix techniques et fonctionnels du futur ENT.

❖ Fixation de la durée de l'expérimentation

L'équipe en charge du projet avait estimé la durée d'étude, de développement, de validation et d'implantation à trois années. Cependant, les pouvoirs politiques (les élus) ont souhaité que cette période soit raccourcie afin d'avoir une visibilité à court terme sur ces projets :

« On avait prévu trois années, les choix politiques ont fait ratisser à une année pour avoir une vision un peu plus claire de ce que pouvaient être les ENT et leur devenir : ça se comprend. La complexité supplémentaire c'est que notre marché s'est terminé il y a quelques mois et le temps d'avoir un marché suivant ça a pris plusieurs mois » (Membre porteur de projet 2, mars, 2006).

Cette période d'une année est donc devenue la phase d'expérimentation.

❖ Les choix techniques et fonctionnels du futur ENT

Selon le chef de projet, la confection du cahier des charges s'est faite sur la base d'une partie seulement des recommandations contenues dans le SDET (Schéma Directeur des ENT). Selon lui, les fonctionnalités préconisées par le SDET sont trop précises, freinant les possibilités d'évolution de la technologie :

« Le SDET ne nous convient pas sur certains points, le détail des fonctionnalités à intégrer est bien trop précis. L'ENT est fait pour évoluer en fonction des différentes technologies. C'est pourquoi, on est resté sur un aspect beaucoup plus macro des services à intégrer dans notre ENT » (Chef de projet Région, juin 2006).

La formulation des besoins à intégrer dans le cahier des charges est le fruit des concertations entre les porteurs de projet, appuyés par l'AMO. Le choix des services est fondé sur la base de ceux qui leur paraissaient *« les plus intéressants et cohérents »* (Chef de projet Région, juin 2006). Les usagers n'ont pas été consultés. Le chef de projet reconnaît la difficulté de concevoir un cahier des charges d'un outil technologique dont les contours ne peuvent être finement appréhendés et obligeant la formalisation à un instant « t » d'un cadrage qui devra évoluer :

« C'est compliqué, il faut bien comprendre qu'à l'époque les réflexions portaient sur ce qu'est un ENT, ce qu'il comprend, ce qui doit être mis dans le socle ou non par exemple. On devait imaginer ce qu'allait être un ENT, en ne se basant sur rien de concret. Avec le cahier des charges, on a été obligé de formaliser les choses à un moment « t », alors

que notre vision de l'ENT évoluait ! Il fallait donc faire des choix » (Chef de projet, Région).

Ainsi, le cahier des charges a été confectionné durant une période où aucun ENT n'est stabilisé ni généralisé, et où les réflexions au MEN et à la CDC comme dans les autres collectivités, sont en pleine effervescence :

« Nous avons écrit le cahier des charges pendant une période où les ENT sont en pleine effervescence mais aucun consensus n'est trouvé, les réflexions portent à la fois sur les interfaçages avec les produits des éditeurs, ou encore la confection et l'alimentation de l'annuaire. Ce sont des problématiques essentielles auxquelles nous n'avons pas encore de réponses pour confectionner le cahier des charges » (Chef de projet Région).

Afin de faire face à cette « précarité » des ENT, le cahier des charges contient des descriptions fonctionnelles très détaillées sans toutefois définir de contraintes techniques précises. C'est au soumissionnaire, dans sa réponse à l'appel d'offres, de proposer des solutions techniques adaptées aux besoins fonctionnels décrits dans le cahier des charges. Cependant, ces nouveaux développements ne devront pas remettre en question les précédents développements considérés comme acquis :

« Tout ajout ou remplacement de brique ne doit pas remettre en question les développements précédemment réalisés » (Cahier des Clauses Techniques Particulières, Cahier des charges 2004, p. 36).

De plus, la description des fonctionnalités du futur ENT fait référence aux services de base d'un socle ENT qualifié de « classique », c'est-à-dire tel que présenté dans le SDET.

Dans un souci de précision, nous nous sommes attaché à spécifier les caractéristiques propres à l'ENT Image, contenus dans le cahier des charges (Cf. Tableau 38).

Tableau 38 : Les caractéristiques essentielles de l'ENT

Critères prédominants de l'ENT inscrits dans le cahier des charges	Explications	Verbatim
Une démarche volontaire d'inscription « proposer, ne rien imposer »	Une des particularités de l'ENT Image est de s'appuyer sur une démarche volontaire. En effet, les porteurs de projet ont décidé que l'inscription des utilisateurs dans l'ENT ne serait ni obligatoire ni automatique, mais fonction de la volonté des utilisateurs L'ENT dans sa version initiale sera appelée à évoluer en fonction des demandes, selon le principe voulu par les promoteurs régionaux de cette initiative : « proposer, ne rien imposer »	« L'inscription à l'ENT se fera sur une démarche volontaire de chacun des utilisateurs à partir d'un formulaire d'inscription » (CCTTP, appel d'offres, avril 2004)
L'hébergement et la maintenance par le rectorat	Les porteurs de projet ont décidé que la plate-forme technique ENT serait hébergée par le rectorat et la maintenance du dispositif assurée par ce dernier	« La plate-forme technique ENT sera hébergée par le rectorat en s'appuyant sur l'infrastructure du RRT » (CCTTP, appel d'offres, avril 2004, p. 40)
L'intégration de l'existant	Un des points essentiels est la capacité du futur ENT à intégrer les outils existants dans les lycées pilotes, et notamment les outils de vie scolaire	« En aucun cas, l'ENT ne se substitue aux services numériques existant dans les établissements » (CCTTP, avril 2004, p. 13)
La capacité d'évolutivité et d'interopérabilité	Le cahier des charges précise que la technologie devra être évolutive et interopérable afin de pouvoir intégrer au fur et à mesure les évolutions attendues et les besoins exprimés par les usagers	« Pour intégrer ces futurs services, il est fondamental que la solution ENT implémentée soit conçue dans une logique d'évolutivité forte et d'interopérabilité » (CCTTP, p. 36, 2004)

Le choix des établissements pilotes, opéré par la maîtrise d'ouvrage (les porteurs de projet) s'est fait dans une optique d'hétérogénéité des établissements pilotes afin de former :

« Un échantillon représentatif de la diversité des lycées » (Cahier des charges, 2004, p. 7).

En effet, sept lycées pilotes ont été sélectionnés regroupant des lycées généraux, professionnels, agricoles, publics et privés, impliquant environ 5800 élèves.

3.2.1.5. Le lancement de l'appel d'offres (mars 2004)

Le 16 mars 2004, la Région lance l'appel d'offres ENT Image. Il concerne « la mise en œuvre d'un Espace Numérique de Travail » dans sept lycées pilotes pour une durée d'une année. Il se divise en deux lots :

- le premier lot (Lot 1) de cet appel comprend « le développement, la mise en œuvre de l'Espace Numérique de Travail et le transfert de compétences ». Plus précisément, il

s'agit de rechercher un prestataire capable de mettre en œuvre un ENT dans sept lycées pilotes de la Région et de transférer la gestion de l'ENT aux porteurs de projet ;

- le second lot (Lot 2) concerne les actions d'accompagnement et de conduite du changement et/ou d'évaluation avec la constitution et l'animation de groupes de travail (à travers des ateliers de réflexion et des groupes d'utilisateurs).

Il est prévu qu'à l'issue de la phase d'expérimentation, un nouveau marché soit lancé visant la généralisation de l'ENT à l'ensemble des lycées.

3.2.1.6. L'intégration d'Eonice dans le projet (novembre 2004) : notification de l'appel d'offres

Parmi les différentes offres soumises à la Région, le choix de la commission d'appel d'offres, officialisé en novembre 2004, s'est porté sur la société d'intégration Eonice avec la solution Plumtree.

Pour le chef de projet de la région, Eonice a remporté l'appel d'offres grâce à la capacité intégrative de la solution industrielle sur laquelle Eonice propose de fonder la conception de l'ENT, son modèle économique et notamment la possibilité d'acquérir les licences de la plateforme à titre perpétuel :

« Notre choix s'est porté sur [Eonice] pour plusieurs raisons : [Eonice] se base sur une solution industrielle qui a déjà montré qu'elle était en mesure de supporter un grand nombre d'utilisateurs, cette solution a déjà fait ses preuves au Luxembourg et elle permet de pouvoir facilement intégrer des modules externes, cette solution nous est donc apparue très évolutive. De plus, la possibilité d'acquérir les licences à titre perpétuel a été pour nous un point positif » (Chef de projet Région, 2006).

Toutefois, le rectorat n'approuve pas le choix de la commission d'appel d'offres. Il avait privilégié une solution concurrente, qui présentait l'avantage d'être déjà expérimentée dans quatre autres projets menés par des collectivités, et donc nettement moins risquée :

« Nous aurions préféré une solution qui est déjà testée dans d'autres régions françaises comme la Solution [XX] et qui est nettement éprouvée, plutôt que de se risquer avec un ENT dont on ne sait même pas ce qu'il va donner » (membre 2 du rectorat).

En revanche, pour le chef de projet de la région, l'AMO et la commission d'appel d'offres, la proposition de la société Eonice est celle qui répond le mieux aux besoins définis dans le cahier des charges. Elle est la mieux classée suivant l'ensemble des critères définis dans le règlement de la consultation et doit à ce titre être retenue.

Ainsi, dans le cadre du Lot 1, la société Eonice a été retenue pour un montant de deux cent quatre-vingt dix-huit mille (298.000) euros pour la partie technique, comprenant : une étude

fonctionnelle détaillée, une maquette, la gestion du projet, l'intégration, le développement des services et applicatifs, les licences, les mises en œuvre, et enfin la maintenance corrective et évolutive. La société Educ, a été retenue dans le cadre du second lot pour un montant de vingt mille (20.000) euros. Elle procédera à une première évaluation et formulera des recommandations pour la suite du programme à partir de l'écoute des utilisateurs réunis en *focus group*. La Région a également investi quatre-vingt mille (80.000) euros dans l'équipement supportant l'ENT, soit huit serveurs, des onduleurs et des commutateurs.

Le projet va être mis en œuvre de façon expérimentale dans sept établissements publics, soit près de cinq mille utilisateurs potentiels.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 39) récapitule les principaux événements survenus au cours de cette première phase.

Tableau 39 : Les événements de la phase de lancement (juin 2003 à octobre 2004)

Date	Evènements	Contenu
Juillet 2003	Réponse de l'appel à projets du MEN et de la CDC	Un partenariat est convenu entre le Conseil Régional, l'académie et la DRAF afin de lancer le projet ENT. Le projet est intégré dans le cadre des projets ENT et une convention est signée entre les partenaires, le MEN et la CDC
Août 2003-novembre 2003	Recours à une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMOA) en vue d'être éclairé et guidé sur la nature de l'ENT et les modalités du projet à mettre en place	Volonté/besoins des partenaires : bénéficier d'un ENT capable d'intégrer les applications existant dans les établissements scolaires. Etude d'opportunité : aucune solution ENT sur le marché n'est capable de répondre aux attentes des partenaires Etude de faisabilité : prévoir l'organisation nécessaire à la confection d'un ENT spécifique à la Région
Décembre 2003 –avril 2004	Elaboration du cahier des charges en partenariat avec l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage	Difficulté d'estimer les coûts et les fonctionnalités à intégrer Choix d'un cahier des charges qui devra être complété au début des expérimentations (en phase de cadrage) et au cours de l'utilisation de l'ENT cible par les utilisateurs Caractéristiques importantes : l'ENT devra intégrer les applications existantes l'ENT devra être évolutif la maintenance de la plate-forme sera confiée au rectorat
16 mars 2004	Lancement de l'appel d'offres	L'appel d'offres est organisé en deux lots : Lot 1 : « Développement, intégration et transfert de compétences » dans sept lycées pilotes de la Région Lot 2 : « Actions d'accompagnement, de conduite du changement et d'évaluation avec la constitution et l'animation de groupes de travail »

Le développement et la mise en œuvre de l'ENT Image en partenariat avec la société Eonice

se sont effectués au cours de la phase d'expérimentation.

3.2.2. La mise en œuvre et le déroulement du projet (novembre 2004- novembre 2005)

3.2.2.1. L'ENT Image : ses contours techniques

Parmi les outils étudiés par l'équipe d'Eonice, son choix s'est arrêté sur le portail développé par la société Plumtree. C'est sur cette base qu'Eonice a développé l'ENT Image. Pour les ingénieurs d'Eonice, la solution Plumtree présente quatre avantages prépondérants pour la conception d'un ENT : sa fiabilité technique, sa maturité, sa compatibilité et enfin sa sécurité :

- une solution techniquement éprouvée. Pour Eonice, un des avantages principaux de Plumtree est sa « tenue ». En effet, les références de cette solution lui assurent une certaine légitimité et garantissent sa tenue à la charge : elle a été utilisée par la société Airbus et elle constitue le portail de la société Ford. Eonice en faisant ce choix souhaite s'engager sur un produit fiable qui pourra, au moment de la généralisation, supporter un nombre croissant d'utilisateurs ;
- une solution mature. Plumtree est utilisée comme base au développement d'une plateforme numérique au Luxembourg, depuis cinq ans (dans le cadre du projet *MySchool* !). Elle est apparue comme étant la solution la plus avancée ;
- une solution compatible avec les technologies web et permettant l'interopérabilité. Techniquement, cet outil présente l'avantage de n'imposer aucune technologie, elle supporte aussi bien Java que Net. Le socle bâti autour de Plumtree assure nativement les fonctionnalités de base : la répartition de charge, les droits d'accès, le moteur de recherche, etc. Pour Eonice :

« L'un des avantages majeurs du portail Plumtree que nous proposons comme colonne vertébrale de l'ENT est de pouvoir intégrer simplement des applications de manière totalement indépendante de leur technologie » (Réponse appel d'offres, Eonice, p. 13).

- une solution sécurisée. La sécurité d'accès au portail est assurée au niveau du socle. Ainsi, chaque utilisateur n'accède qu'aux services pour lesquels il est autorisé, les droits d'accès sont différenciés des droits d'usage, et enfin les droits de chaque niveau d'administration sont entièrement paramétrables.

L'ENT Image, mis à la disposition des usagers en septembre 2005, se présente de la façon suivante :

Figure 20 : Présentation de l'ENT Image

The screenshot shows the ENT Image web interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Mon compte', 'Aide', and a search bar. Below this is a menu with 'Accueil', 'Classe(s)', 'Mon établissement', 'Médiathèque', and 'Centres d'intérêt'. The main content area is divided into two columns. The left column contains two sections: 'Tableau d'affichage de l'établissement Boucher de Pertes' with news about 'Journée Portes Ouvertes du lycée Boucher de Pertes' and 'Inscription à l'Administrateur', and 'Tableau d'affichage des élèves' with news about 'Election des représentants des élèves'. The right column contains 'Dernières actualités' with a message about a class council meeting and 'Derniers messages de forum' with a table of forum discussions.

Tableau d'affichage de l'établissement Boucher de Pertes

Journée Portes Ouvertes du lycée Boucher de Pertes
Novet_Françoise | 30 mars 2005
Vendredi 1er Avril 2005, journée portes ouvertes

Inscription à l'Administrateur | 30 mars 2005
Inscription à IMAGINE

Tableau d'affichage des élèves

Election des représentants des élèves
Borgis_Marie | 30 mars 2005
Mardi 5 avril 2005 élection des représentants des élèves pour l'année prochaine...

Dernières actualités

Conseil de classe de la 1ère 2 mardi soir!
Envoyé par Douroiv_Leon le 30/03/05 16:53:54 dans le projet Première 2

Derniers messages de forum

Discussion	Projet	Messages	Date de modif
Les réunions parents/prof	BDP Salle du personnel	0	30/03/05
Les horaires des cours	BDP Salle du personnel	0	30/03/05
Les travaux aux lycée	BDP Salle du personnel	0	30/03/05

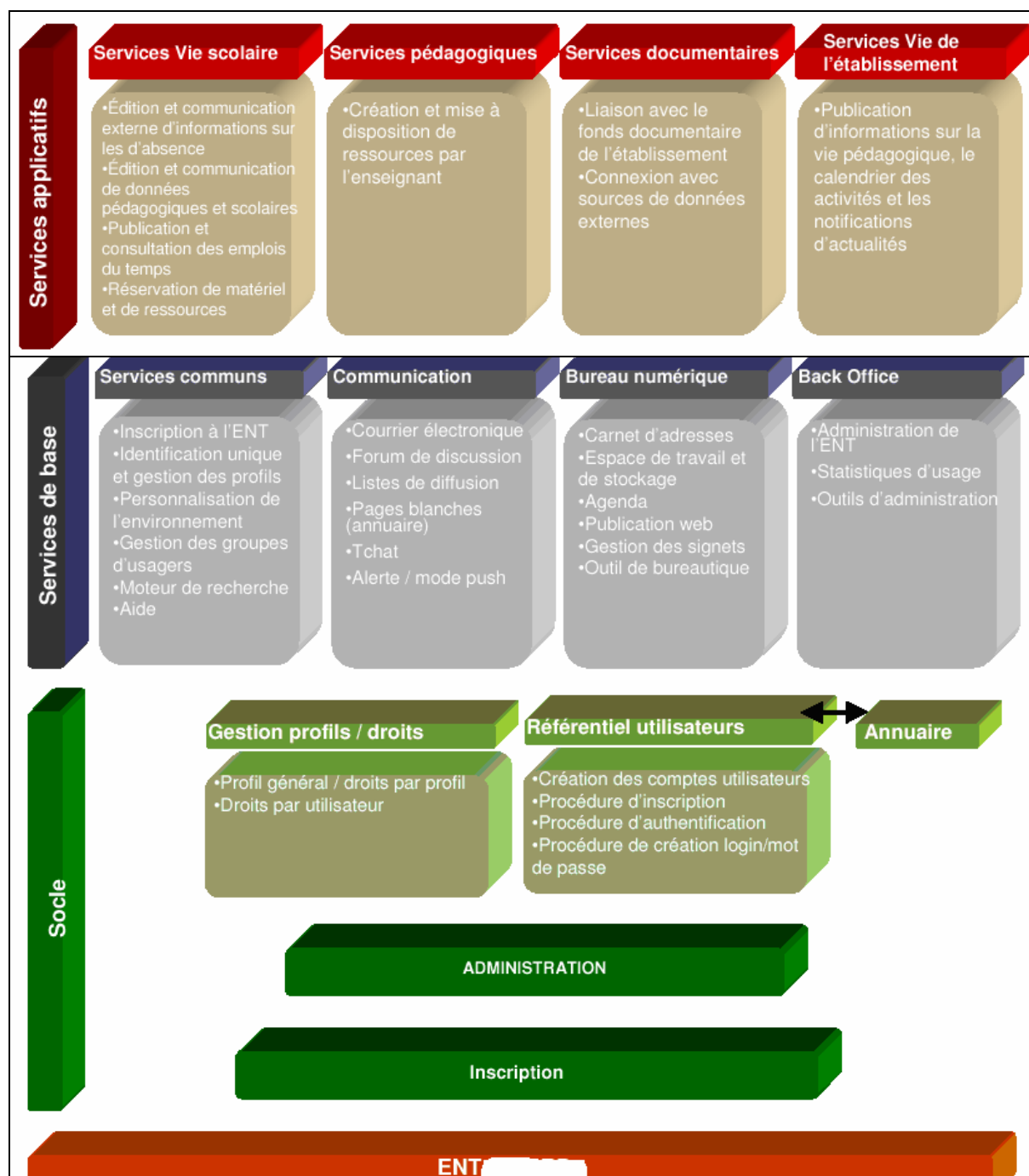
L'ENT Image a été globalement conçu conformément aux recommandations du SDET. Sa grande particularité, telle que demandée dans le cahier des charges, est de faire en sorte que l'inscription de l'élève ou de l'enseignant sur l'ENT provienne de sa propre décision. Ainsi, les comptes utilisateurs sont créés, mais il revient à l'utilisateur de choisir s'il souhaite ou non activer son compte sur l'ENT et donc y avoir accès.

Les principales fonctionnalités souhaitées et mises en place dans l'ENT Image sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 40 : listes des principaux services contenus dans l'ENT Image

Types de services	Détails des services fournis
Administration de l'ENT	Inscription à l'ENT, identification unique, gestion des groupes d'utilisateurs, statistiques d'utilisages
gestion des contenus	Outils bureautiques, publications web, ressources par l'enseignant, informations de l'établissement, sources de données externes (ressources éducatives en ligne, Planète métiers), fonds documentaire, espace de stockage
services transverses et de collaboration	Personnalisation de l'ENT, moteur de recherche, gestion de signets, aide en ligne, carnets d'adresse, agenda, forum de discussion, communication (courrier électronique, liste de diffusion)
services de vie scolaire	Résultats pédagogiques et scolaires, emploi du temps, absences, réservation de matériel/ressources

La figure suivante présente l'articulation des différents modules de l'ENT Image :

Figure 21 : Fonctionnalités de l'ENT Image

Source : Documentation Interne Eonice

3.2.2.2. L'organisation du projet

❖ L'organisation des rôles et des responsabilités

Les structures se composent d'un comité de projet rassemblant un comité de pilotage et un comité technique.

- le comité de pilotage est composé : du directeur de l'Education et du chef de projet de la Région, du conseiller TICE¹²⁵ du recteur, du responsable du projet pour le rectorat, d'un représentant des établissements scolaires et de la DRAF, du chef de projet d'Eonice et du directeur de projet d'Eonice ;
- le comité technique est composé : du chef de projet de la région (et de ses collègues), du conseiller TICE du recteur et de son adjoint, du chef de projet d'Eonice, et « *de personnes invitées à participer en fonction de l'ordre du jour* » (Chef de projet, janvier 2006).

Le chef de projet de la région est l'interlocuteur principal d'Eonice.

❖ L'administration et la gestion locale

Les porteurs de projet ont décidé d'affecter la gestion administrative locale de l'ENT au rectorat. Dès lors, l'hébergement des serveurs est situé dans les locaux du rectorat et sous sa responsabilité. Cette affectation de la mission d'administration locale de l'ENT au rectorat, bien qu'inscrite dans le cahier des charges par la maîtrise d'ouvrage, avait été déconseillée par la maîtrise d'œuvre :

« Cette charge est fortement consommatrice de temps. De plus, des compétences métiers spécifiques peuvent être absentes au sein du personnel du rectorat dont ce n'est pas le cœur de métier » (Ingénieur 1, Eonice, février 2006).

Aussi, au sein de chacun des lycées, des responsables sont désignés afin d'assurer la gestion courante et la configuration locale proposé par l'ENT. Ces responsables, dépendants du rectorat, sont les administrateurs « centraux » et « locaux » :

- le ou les administrateurs centraux, sont désignés par le Comité de pilotage. Ils ont en charge la gestion du paramétrage global de l'ENT, ainsi que l'ouverture (complète ou contrôlée) des droits particuliers des établissements. Pour ce faire, il possède tous les droits d'accès sur l'ENT ;

¹²⁵ TICE : Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.

- l'administrateur local d'établissement nommé par le responsable juridique de l'établissement, est en charge des paramétrages de l'ENT autorisés au niveau de l'établissement.

Tout deux ont également la charge de transmettre à Eonice les problèmes constatés, les résultats de tests effectués, les demandes d'intervention ou d'évolutions fonctionnelles remontées par les utilisateurs après en avoir mesuré la pertinence et vérifié qu'ils ne peuvent être corrigés en local. Par souci d'efficacité, les administrateurs locaux remontent les informations aux administrateurs centraux qui, s'ils ne peuvent répondre, transmettent l'information au chef de projet de la Région et à Eonice.

Par ailleurs, puisqu'il est prévu qu'Eonice réalise des développements visant à une évolution « significative » de l'ENT ou à l'ajout de nouveaux services (comme le cahier de textes, l'interfaçage de l'agenda avec des PDA, etc.), la mise en œuvre de ces changements sur la plate-forme est encadrée par un formalisme précis. Ce formalisme permet de définir clairement le besoin par l'écriture d'une lettre de mission. Cette dernière est validée par le Chef de projet de la Région puis transmise à Eonice afin d'estimer le coût, les contraintes techniques et les délais de développement :

« Les développements et interventions relevant de cette mission font l'objet d'une étude spécifique et de la constitution d'un devis et d'un bon de commande. Ces derniers précisent les délais de réalisation, et le nombre de journées ou demi-journées nécessaires au développement en distinguant les journées développeurs, formations, préparation de formations et les journées spécialistes » (Extrait du Cahier des Clauses Techniques, 2005).

Par conséquent, la société Eonice n'est pas en contact direct avec les usagers des établissements scolaires. Une chaîne d'intermédiaires est constituée.

❖ L'organisation du planning et des délais

La maîtrise d'ouvrage a proposé, par le biais du cahier des charges, cinq étapes identifiées comme « clés » dans la réalisation du projet :

- le cadrage ;
- la spécification contenant les études fonctionnelle et technique détaillées¹²⁶ ;
- le développement ;
- le paramétrage et la mise en œuvre ;

¹²⁶ L'étude technique détaillée n'est aboutie que lorsque l'étude fonctionnelle détaillée est validée par la maîtrise d'ouvrage.

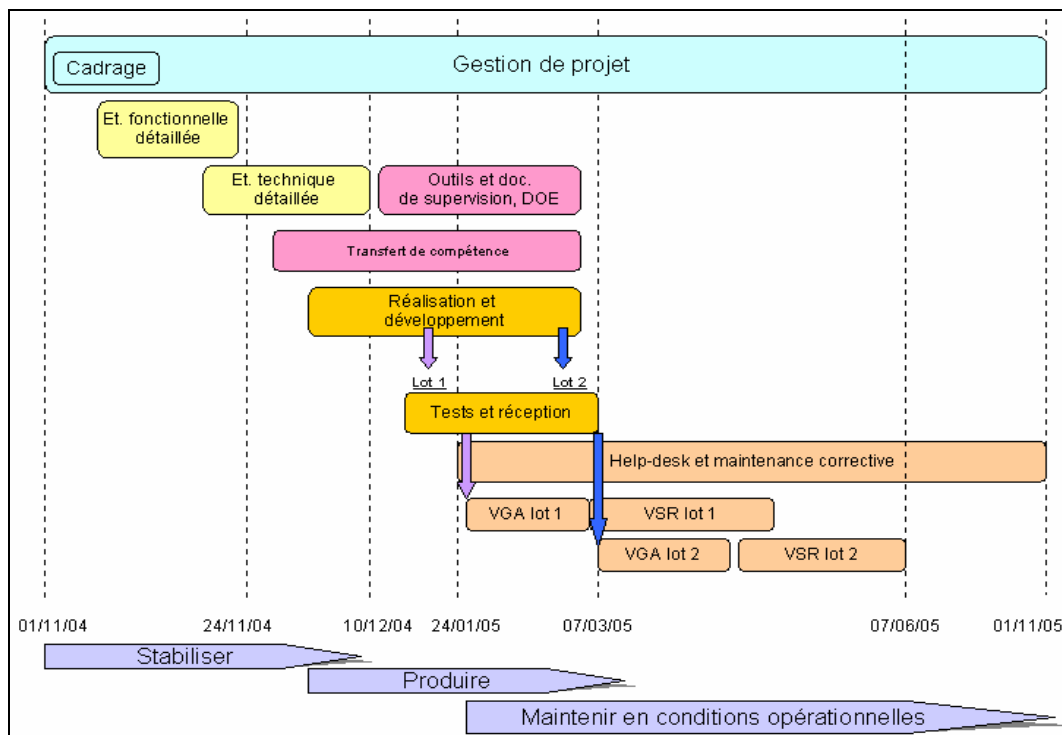
- et enfin l'exploitation et la maintenance corrective.

Aussi, au cours de chacune de ces étapes, la maîtrise d'ouvrage souhaite une implication forte des équipes techniques de la Région, du rectorat et de la DRAF par le prestataire afin, notamment, d'opérer un transfert de compétences. L'objectif est d'assurer à terme, le développement des compétences internes et l'autonomie des acteurs publics :

« Permettre aux équipes techniques des partenaires [Région, rectorat et DRAF] de devenir autonomes pour toutes les tâches d'administration courante de la solution ENT » (CCTP, p. 51, avril 2004).

En fonction de ces attentes, la maîtrise d'œuvre a détaillé dans sa réponse à l'appel d'offres, comment elle traiterait ces différents points. Le planning envisagé par Eonice dans sa réponse à l'appel d'offres est présenté ci-dessous (Cf. Figure 22) :

Figure 22 : Synthèse du planning et de la démarche d'Eonice



Source : CCTP élaboré par Eonice pour la réponse à l'appel d'offres

Cependant, dans les faits, le lancement du projet a pris trois mois de retard par rapport aux dates fixées. En effet, le projet devait initialement débuter en novembre 2004. Finalement les premières activités de cadrage ont commencé en janvier 2005.

Nous proposons de synthétiser ces étapes dans le tableau ci-dessous (Cf. Tableau 41), avant d'explicitier leur contenu.

Tableau 41 : Synthèse des étapes de l'expérimentation du projet ENT Image

Période	Activités de la période
Janvier et février 2005	Etude fonctionnelle et technique détaillées : choix des fonctionnalités précises au cours de vingt ateliers d'affinage des besoins réunissant un large échantillon d'utilisateurs des sept lycées choisis pour l'expérimentation.
Avril 2005	Présentation d'une version test de l'ENT aux usagers
Juin 2005	Mise à disposition d'une première version (V0) de l'ENT pour évaluation des fonctionnalités préparées en ateliers et test de la plate-forme
Septembre 2005	Début opérationnel de l'ENT : mise à disposition de l'ENT aux usagers
Novembre 2005	Phase d'accompagnement des utilisateurs : mise en place des <i>focus groups</i> dans le cadre du Lot 2
Mars 2006	Lancement des appels d'offres pour la suite du programme : la généralisation

3.2.2.3. Le cadrage et la spécification « préparatoire » : les ateliers d'affinage des besoins (janvier à février 2005)

Afin d'obtenir un consensus autour des fonctionnalités et des services à intégrer dans l'ENT Image, mais aussi de concevoir l'organisation de l'information, la maîtrise d'œuvre a procédé à ce qu'elle appelle des « ateliers d'affinage des besoins ». L'objectif de ces ateliers est de développer un ENT correspondant aux attentes des utilisateurs en les consultant sur l'outil à concevoir.

Initialement, les porteurs du projet furent réticents à cette initiative dont les risques majeurs étaient d'une part de s'éloigner des attentes établies dans le cahier des charges et d'autre part, de décevoir les attentes des utilisateurs :

« Nous craignons à l'instar de beaucoup de projets informatiques, de décevoir des utilisateurs qui dressent une « liste à la Prévert » de leurs attentes » (Chef de Projet Région).

Néanmoins, la démarche d'Eonice, forte d'une expérience éprouvée d'intégrateur, a souligné l'importance de se rapprocher des utilisateurs finaux et de se confronter directement à leurs attentes afin de valider (ou invalider) les choix opérés, d'impliquer les utilisateurs et de trouver des consensus. Un des ingénieurs d'Eonice précise :

« Nous disposons d'équipes dédiées proches des utilisateurs finaux et à l'écoute de leurs besoins pour proposer des services correspondant à des usages concrets » (Responsable 1, secteur éducation de la société Eonice).

Ces ateliers se sont déroulés entre le 7 janvier et le 3 février 2005. Ils ont réuni des chefs

d'établissements, du personnel administratif, des enseignants et des assistants d'éducation des sept lycées pilotes. Des membres du rectorat ont également assisté à ces ateliers. En moyenne, chaque atelier comprenait entre vingt et vingt-cinq personnes. Ils ont été animés par des personnes de la société Eonice. Au total, dix ateliers ont été réalisés.

Au cours de ces ateliers, un équilibre fut trouvé entre la maîtrise d'ouvrage (les porteurs de projet) et la maîtrise d'œuvre (Eonice) afin d'éviter les écueils précédemment évoqués (et notamment la remise en cause des choix établis dans le cahier des charges). Ainsi, la Région recadrerait régulièrement les débats autour des objectifs définis au niveau du marché tout en prenant note des attentes des utilisateurs pour le développement futur de l'ENT.

Pour les équipes d'Eonice, ces ateliers n'ont que peu apporté à l'amélioration de la technologie envisagée. Ils notent toutefois, quelques points d'implication comme la création par les utilisateurs du terme de « médiathèque » dans l'ENT, la confirmation de leurs attentes à l'intégration de leurs outils de gestion des notes, ou encore un besoin d'automatisme afin de pouvoir inscrire rapidement dans l'annuaire de l'ENT tous les utilisateurs à chaque rentrée scolaire. Par ailleurs, des « décisions de non intégration » de fonctionnalités dans l'ENT ont été émises comme celle du cahier de textes par exemple.

A la suite de ces ateliers, l'expectative des utilisateurs a été très forte selon le chef de projet. Or, l'ensemble des demandes émises n'a pu être que partiellement satisfaite pour des raisons à la fois techniques, budgétaires et organisationnelles (du fait de la limitation du cahier des charges notamment).

Aussi, ces ateliers ont été traversés par de fortes tensions. En effet, à côté des utilisateurs, des membres du rectorat réfractaires au choix de la société Eonice comme maître d'œuvre, ont eu ici l'occasion d'émettre de vifs reproches et de fortement critiquer la technologie présentée, de même que la démarche de la société.

Pour le Chef de projet de la Région, ces tensions proviennent du fait que les ateliers d'affinage des besoins n'ont pu être appuyés par une maquette ou un support permettant de visualiser le futur ENT. Il leur était difficile de conceptualiser ce que devrait être ou ce que serait l'ENT.

3.2.2.4. Présentation et mise à disposition de la « version zéro » (avril 2005-juin 2005)

En avril 2005, le discours du vice-président de la région accompagne la présentation de l'ENT aux lycées pilotes. Il faut attendre juin 2005, pour qu'une première version de l'ENT soit implémentée dans les établissements pilotes. Cette version appelée « Version zéro » ne

comporte qu'une partie des fonctionnalités et doit faire l'objet de tests auprès des utilisateurs et des membres du projet. Elle est délibérément incomplète afin de pouvoir évoluer en fonction des résultats des tests et des appréciations des usagers.

Néanmoins, les utilisateurs n'ont pas été prévenus de la nature de cette plate-forme. Ils s'attendaient à utiliser une plate-forme pleinement opérationnelle et fonctionnelle, et intégrant l'ensemble des demandes qu'ils avaient émises quand on les avait consultés. Les dysfonctionnements alors présents dans la plate-forme ont provoqué le mécontentement des utilisateurs. Le chef de projet reconnaît le manque de communication de la part des membres du projet sur ce point là :

*« Il y avait des petits dysfonctionnements bien évidemment, peut être que les utilisateurs espéraient déjà un outil complètement fonctionnel. On a été confronté, dans cette configuration, à des problèmes récurrents qui sont assez logiques dans un projet de cette envergure, mais qui ne sont pas forcément compris par les utilisateurs. Donc, force est de constater **un manque de communication préalable de notre part sur ces aspects** » (Chef de projet Région, février 2006).*

3.2.2.5. Début opérationnel de l'ENT et accompagnement des utilisateurs (septembre 2005 – novembre 2005)

La mise en service d'une première version opérationnelle de l'ENT Imagine s'effectue en septembre 2005. Cependant le projet rencontre plusieurs difficultés techniques et organisationnelles.

❖ Des difficultés techniques

Dès l'implémentation, la société Eonice doit faire face à des difficultés techniques dans la maintenance et la gestion des serveurs :

« On a beaucoup de problèmes de serveurs, qui ne sont pas stables. Il faut absolument que l'on règle ça ! » (Ingénieur technique 3, Eonice).

« Il s'agit d'une technologie nouvelle, qui doit indéniablement être soumises à des périodes de tests, tant l'agencement de ses composants est novateur » (Ingénieur technique 2, Eonice).

En effet, le serveur d'application s'arrête de façon intempestive, le chargement des pages à l'écran est très lent, les fonctionnalités comportent des erreurs, etc. Si ces difficultés ne sont pas bloquantes dans le fonctionnement de la plate-forme, elles se sont accumulées au fur et à mesure du déroulement du projet. Pour le chef de projet de Eonice, ces difficultés sont cependant modestes au regard de la mise en œuvre d'un tel projet :

« Le volume de bug n'est pas forcément très haut, au regard de la mise en œuvre d'un portail de cette ampleur » (Chef de projet Région).

❖ Les difficultés organisationnelles face à l'évolution de la technologie et des exigences

Le cahier des charges a prévu l'évolution de la plate-forme en fonction des contraintes et des spécificités techniques de l'environnement dans lequel la plate-forme doit s'intégrer. Cependant, l'atteinte de consensus techniques sur l'ENT a particulièrement été problématique tout au long du projet. Eonice a rencontré des difficultés pour faire évoluer la technologie. En effet, l'obtention des validations nécessaires s'est avérée conflictuelle entre les porteurs de projets :

*« Ce qui est arrivé, c'est que comme le cahier des charges est flou sur certains points (il doit l'être, car lors de l'appel d'offres on doit aussi laisser la marge de manœuvre aux candidats, sinon personne ne répond !), quand il a fallu **affiner c'était très difficile d'obtenir des validations**. Dans cette mesure, beaucoup de choses ont été négociées au fur et à mesure, sans conflit majeur mais un peu dans la douleur... » (Chef de projet Eonice).*

Par ailleurs, les utilisateurs et le rectorat se sont plaints d'une part, de la faible prise en compte des demandes d'évolution des usagers et d'autre part, de la lenteur des réparations d'anomalies contenues dans l'ENT. Or, pour le chef de projet d'Eonice, cette lenteur est en partie due au fait que les administrateurs centraux et locaux, n'ont pas traité en premier lieu les anomalies, pour ensuite les transférer d'office à Eonice. Contrairement aux procédures spécifiées dans le cahier des charges, le rectorat a souhaité qu'Eonice prenne directement en charge les dysfonctionnements soulevés par les utilisateurs pilotes et répondent immédiatement à leurs demandes.

Si les relations entre la région et Eonice sont « cordiales » et fondées sur des échanges constructifs et réguliers, des tensions entre le rectorat et Eonice ont été présentes tout au long du projet. Le prestataire Eonice doit en effet, faire face à de sévères critiques de la part du rectorat. Selon le rectorat :

« L'offre d'Eonice n'est pas bonne, et les membres d'Eonice sont incapables de faire fonctionner l'outil » (responsable rectorat d'Amiens).

Très rapidement, en novembre 2005, le deuxième prestataire : la société Education et Territoire en charge du lot 2 de l'appel d'offres, met en œuvre « le marché d'accompagnement ». Pour ce faire, la société organise des assemblées d'utilisateurs sous la forme de *focus group*, visant à recenser leurs attentes, les évolutions demandées, ou encore les dysfonctionnements observés par ces derniers. Selon le dirigeant de la société en charge de la conduite du changement, les usagers sont très mécontents de l'ENT :

« Les chefs d'établissement et les enseignants sont franchement mécontents, l'ENT ne fonctionne pas » (Responsable conduite du changement, société Education et Territoire, 2006).

A contrario, pour le chef de projet, ce mécontentement des utilisateurs provient de la période à laquelle ces réunions sont intervenues. En effet, ces réunions ont incité les usagers à utiliser intensivement l'ENT, à un moment où la plate-forme était en voie de stabilisation :

« Il fallait un peu lever le pied car on était en train de stabiliser la solution » (Chef de projet).

Puisque la technologie n'était pas encore opérationnelle, il souhaitait ralentir momentanément l'utilisation de l'ENT afin d'éviter de « dégoûter » certains utilisateurs dans la manipulation d'un outil qui ne fonctionne pas complètement. Le cœur du problème provient, pour le chef de projet, du manque de communication à l'égard des utilisateurs tout au long du projet. Les réunions d'accompagnement des utilisateurs se sont limitées finalement à des réunions de présentation de l'ENT dans les établissements concernés.

Par la suite, les tensions entre Eonice et le rectorat ont commencé à s'amenuiser, dès qu'ils ont été directement en contact dans le cadre du transfert de compétences opéré par Eonice vers les membres du rectorat.

Après novembre 2005, le marché arrive à son terme, puisque sa durée a été limitée à une année.

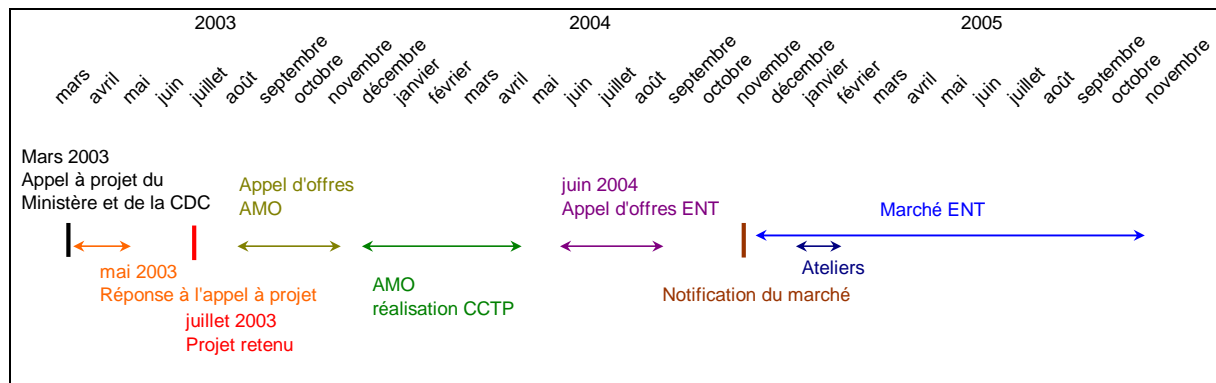
3.2.3. La fin de l'expérimentation (novembre 2005)

Le premier marché relatif au développement et à la mise en œuvre de l'ENT a duré une année et s'est donc achevé en novembre 2005. Le lancement du nouveau marché relatif, cette fois, à la généralisation de l'ENT dans les lycées a été initié en février 2006. C'est la société Eonice qui remporte le marché, visant cette fois, la maintenance, l'évolution de sa plate-forme (lot 1) et la fourniture à titre perpétuel de licences utilisateurs de la plate-forme Plumtree (lot 2).

De plus, en juin 2006, des leçons sont tirées de ce premier marché d'expérimentation. La responsabilité des serveurs revient à la Région, et le Rectorat se concentre essentiellement sur les aspects pédagogiques du projet, en concentrant son action autour de la formation et l'accompagnement aux utilisateurs.

La figure suivante rend compte du détail chronologique du déroulement du projet :

Figure 23 : Synthèse de la chronologie du projet



Source : document Interne de la Région (février 2006)

Conclusion

Le chapitre 5 nous a permis de présenter les deux cas étudiés, en lien avec le contexte national. Le lecteur a ainsi pu vérifier la cohérence de notre échantillon, à savoir deux projets technologiques concentrés sur la mise en œuvre d'un ENT et menés conjointement par des acteurs publics (les porteurs de projet) et des acteurs privés (les prestataires chargés du développement et de l'industrialisation de l'ENT vers les établissements scolaires du secondaire). Ces présentations ont permis de constater que les procédés de mise en œuvre diffèrent notablement d'un projet à l'autre mais qu'ils sont tous deux marqués par les mêmes phases : le lancement, l'expérimentation et la généralisation.

Ce chapitre clôture notre deuxième partie relative aux choix méthodologiques et à la présentation des cas. Nous proposons dans la troisième partie de présenter l'analyse et les résultats de la recherche.

TROISIEME PARTIE

ANALYSE ET RESULTATS DE LA RECHERCHE

Cette troisième et dernière partie de la recherche s'inscrit dans ce que nous appelons « le travail sur la matière ». En effet, elle correspond au travail du sculpteur qui pour façonner son bloc d'argile et pour construire sa structure, s'appuie sur ses connaissances artistiques tout en s'aidant d'outils adaptés.

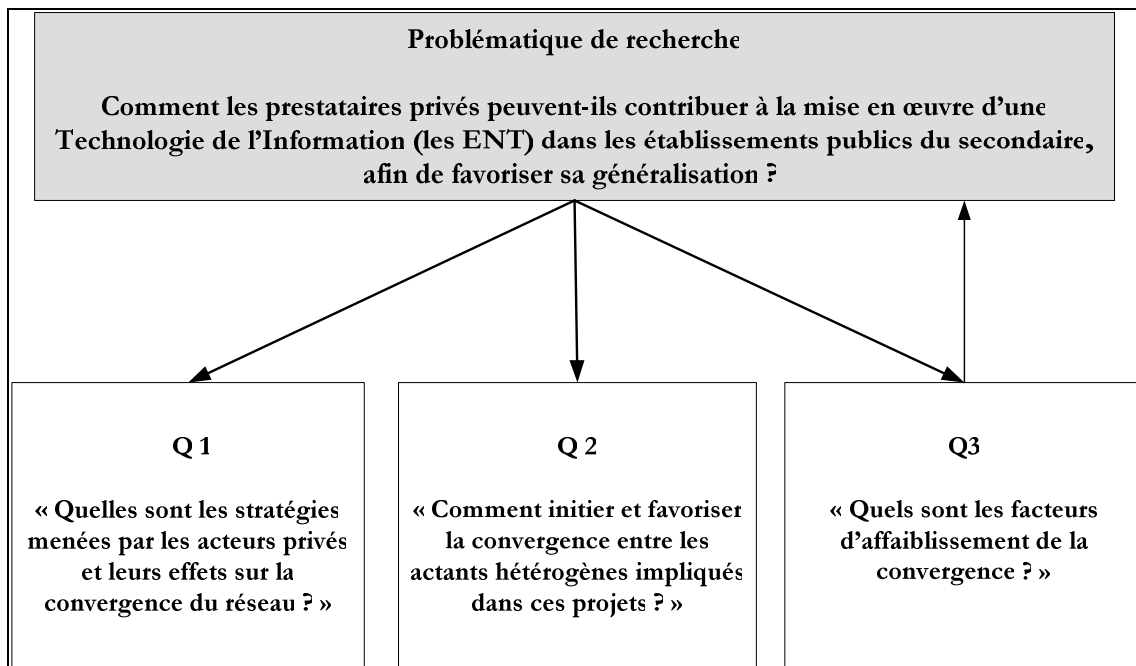
Dans notre cas, la « matière » est représentée par les données et le « travail » correspond aux analyses conduites, l'objectif étant de parvenir à une représentation et une compréhension du phénomène étudié, à savoir les projets ENT. Pour « travailler cette matière », plusieurs types d'outils ont été mobilisés : méthodologiques et théoriques. Les outils issus de la théorie de l'acteur-réseau, nous aident à mener une analyse réticulaire dans chacun des cas, autorisant un travail minutieux d'affinage sur chacun des terrains observés ainsi que la compréhension des phénomènes étudiés.

Trois objectifs sont fixés, à savoir :

- rendre compte et comprendre le déroulement des projets ENT ;
- identifier l'influence de la place et du rôle des prestataires privés sur l'issue des projets ;
- proposer des pistes d'action, ou du moins, des points de réflexion à destination des acteurs privés et des acteurs publics, amenés à interagir le temps des projets.

Ces objectifs s'articulent autour de trois questions de recherches, chacune découlant de notre problématique centrale.

Le schéma suivant rend compte de l'enchaînement de ces questionnements.

Figure 24 : Présentation des questions de recherche

Cette troisième partie se divise en trois chapitres. Les deux premiers chapitres présentent les analyses intra-cas menées et les résultats respectifs de chacune de ces analyses. En conformité avec nos fondements de recherche (l'approche de l'acteur-réseau-ANT), l'analyse de chacun des cas suit le même procédé : une analyse morphologique et dynamique réticulaire, fondée sur la grille d'analyse élaborée (Cf. Conclusion de la première partie). Le troisième et dernier chapitre s'attache à présenter les résultats inter-cas, à discuter les résultats proposés au regard des théories mobilisées et à proposer des pistes de réflexion aux praticiens.

Le chapitre 6 est dédié à la description et la compréhension du déroulement du projet ENT Pupitre Virtuel dans lequel la société ERI est intégrée. L'objectif est de retracer la formation et la dynamique du réseau afin de comprendre les raisons de l'échec du projet pour le prestataire privé ERI, à savoir son abandon du projet.

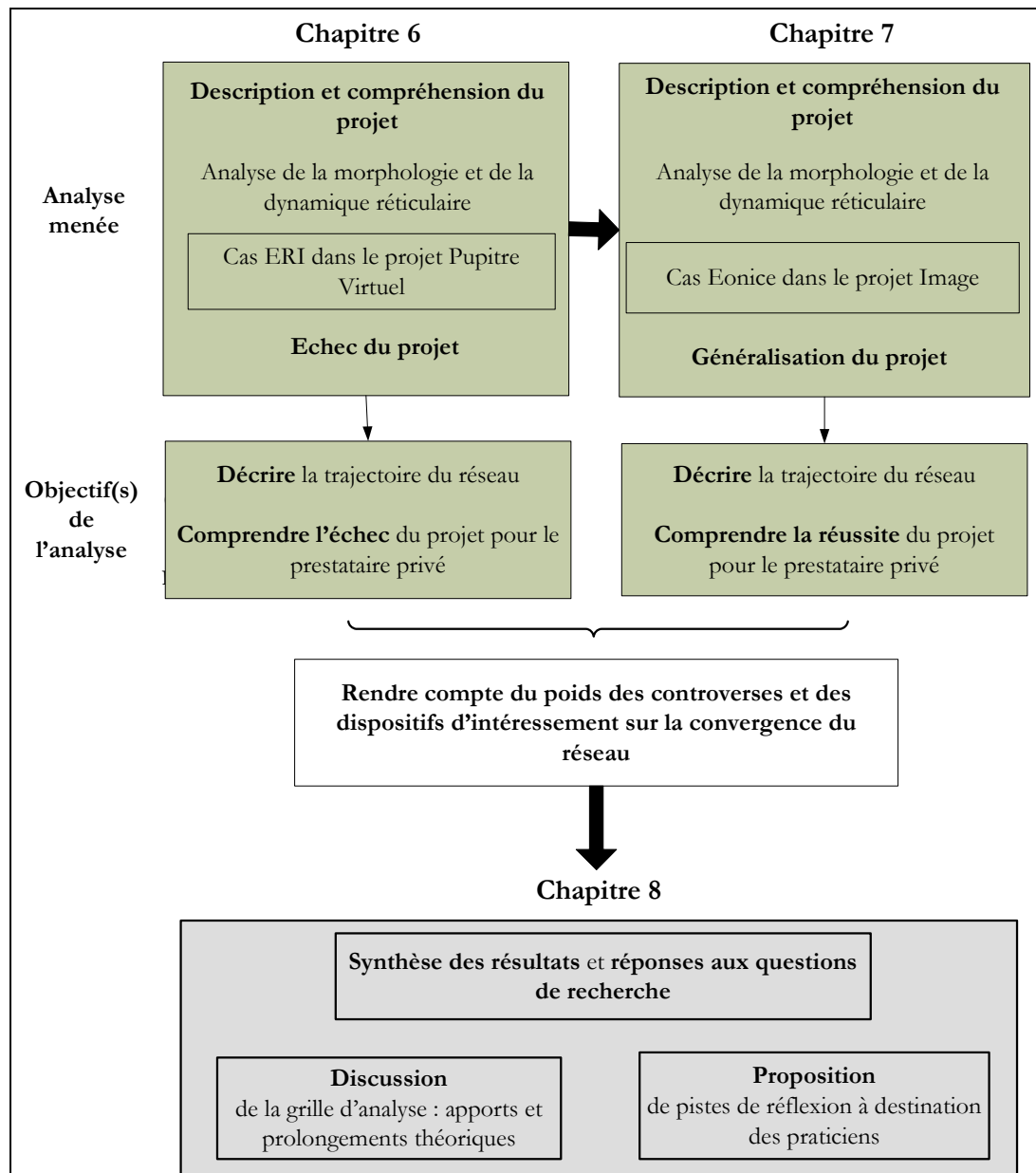
Le chapitre 7 est dédié à la description et la compréhension du déroulement du projet ENT Image dans lequel la société Eonice est intégrée. Avec le même procédé suivi pour le premier projet, l'objectif est ici de comprendre les raisons du succès du projet pour le prestataire privé, à savoir sa participation à la généralisation.

Enfin, le chapitre 8 est dédié aux réponses à nos questions de recherche, lesquelles s'appuient sur une synthèse des résultats intra-cas et une confrontation de nos résultats empiriques avec les travaux existants. Il présente les résultats de « notre travail sur la matière ». Il vise à

répondre à notre interrogation principale et présente les contributions théoriques et pratiques de cette recherche.

La figure ci-dessous (Cf. Figure 25) schématise la structure de cette troisième partie de notre recherche.

Figure 25 : Structure de la troisième partie



Chapitre 6.

Description et compréhension du projet avec ERI : apports des analyses réticulaires

Objectifs de ce chapitre

Dévoiler la formation du collectif et la trajectoire du réseau Pupitre Virtuel à travers les analyses réticulaire et morphologique.

Rendre compte du poids des controverses sur l'évolution de la convergence du réseau.

Comprendre comment d'un réseau chaîné et convergent, le réseau s'est délité pour finalement aboutir à l'abandon du prestataire privé.

Présenter la stratégie du prestataire et son influence sur la convergence.

Sommaire

1. L'analyse morphologique du réseau Pupitre Virtuel : un réseau chaîné	270
1.1. La formation initiale d'un réseau chaîné	270
1.2. La reconnaissance nationale ou l'accentuation de la convergence	276
1.3. Le besoin de renforcer le lien entre le « marché » et la « technique »	276
1.4. La construction du projet ou l'intéressement et l'enrôlement réussis d'un nouvel acteur dans le réseau	277
2. L'analyse dynamique du réseau Pupitre Virtuel : sa trajectoire vers un réseau dispersé	284
2.1. Première controverse : le coût des développements techniques et la remise en cause de l'implication des partenaires	284
2.2. Deuxième controverse : la remise en cause de la qualité des composants de l'ENT	288
2.3. Troisième controverse : la responsabilité des dysfonctionnements de la TI dans le Département	293
2.4. Quatrième controverse : la remise en cause de la qualité des composants de la technologie par l'institution	298
2.5. Cinquième controverse : la légitimité du contrat de partenariat	301
3. Les apports de l'analyse réticulaire du projet Pupitre Virtuel : l'enchaînement des controverses et les stratégies des acteurs	306
3.1. La dynamique de la densité du réseau : de la convergence vers le délitement	307
3.2. La dynamique des controverses : une escalade vers une « situation controversée irréversible »	310
3.3. Les stratégies conduites par ERI : renforcement de sa place dans le réseau et déploiement de la technologie	313

Introduction

Notre cadre conceptuel, fondé sur une partie des travaux relevant de la théorie de l'acteur-réseau (Cf. Conclusion de la première partie), a permis d'identifier « la convergence » comme un des critères prédominant de réussite des projets ou du moins, assurant une conduite de la part des acteurs, la moins déficiente possible. C'est pourquoi, afin de comprendre l'issue de ces projets et le poids des acteurs privés, nous souhaitons identifier les collectifs hétérogènes formant le réseau, les stratégies menées par les acteurs privés pour intégrer ces collectifs et déceler leurs effets sur la convergence du réseau.

Conformément à notre grille de lecture et afin de faciliter les comparaisons (Chapitre 8), nous utiliserons le même mode d'exposition pour les deux cas. Plus précisément, pour chacun des cas étudiés, seront développées successivement :

- une analyse morphologique visant à rendre compte de la formation du réseau et de sa configuration. Cette analyse est obtenue à partir de l'identification :
 - des « pôles », obtenue grâce à une cartographie des acteurs distinguant leurs objectifs, activités et statut dans le projet ainsi que leurs intermédiaires produits ;
 - des liens entre ces « pôles », grâce à la nature et au nombre d'intermédiaires circulant entre eux ;
 - des négociations, compromis et dispositifs d'intéressement mis en œuvre par les acteurs.
- une analyse morphologique visant à rendre compte de la trajectoire du réseau. Cette analyse est obtenue à partir de la description :
 - des controverses : leurs sujet, acteurs, intermédiaires et éventuelle clôture ;
 - des conséquences des controverses sur le réseau ;
 - des stratégies menées par les acteurs.

Le présent chapitre se divise en deux sections. La première expose la morphologie initiale du réseau (1.). La seconde section rend compte de sa dynamique (2.). Enfin, les résultats de cette analyse intra-cas sont présentés (3.).

1. L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE DU RÉSEAU PUPITRE VIRTUEL : UN RÉSEAU CHAÎNÉ

Nous rappelons que l'approche de l'acteur-réseau suggère que toute innovation technologique est une mise en réseau d'acteurs humains et non humains. C'est pourquoi, nous attachons autant d'importance aux acteurs qu'aux objets circulant entre eux, c'est-à-dire les intermédiaires.

1.1. La formation initiale d'un réseau chaîné

L'objectif est d'identifier précisément la place des différents groupes d'acteurs constituant ce collectif en phase de lancement du projet, afin de mettre en évidence la nature des liens noués entre ces derniers¹²⁷.

Conformément aux recommandations de Callon, Larédo et Mustar (1995), et comme spécifié dans nos développements méthodologiques, il nous faut recenser les rôles et les statuts des acteurs regroupés, leurs activités, et les intermédiaires qu'ils produisent.

Le tableau suivant rend compte de cette cartographie.

¹²⁷ Cette identification a été possible grâce aux documents collectés et aux entretiens rétrospectifs des acteurs. Nous rappelons que le chercheur n'était pas présent dans le projet à cette époque du projet.

Tableau 42 : Cartographie des groupes d'acteurs rassemblés autour du Pupitre Virtuel entre 1999 et 2003

	L'Association Save Techno (structure dépendante du CG¹²⁸)	Le Conseil Général	L'Université et son laboratoire de recherche	Le rectorat	Les usagers en expérimentation
Objectifs dans le projet Enjeux	Produire et développer le Pupitre Virtuel	Dynamiser l'utilisation des TI dans le département et rentabiliser les investissements consentis	Créer un nouvel environnement collectif de travail et faire évoluer la relation « maître-élève »	Conduire le changement dans les pratiques éducatives, accompagner les usagers et préparer l'usage des TI à l'école	Tester et participer à la conception de l'innovation technologique dans le cadre de leur enseignement
Statut dans le projet	Maîtrise d'œuvre technique dans le Département	Chef de projet	Détenteur des droits afférents à l'innovation créée	Accompagnateur pédagogique et coordinateur technique dans les établissements	Responsable de la pédagogie
Activité(s) dans le projet	Développe techniquement le Pupitre Virtuel et le diffuse	Alloue les moyens et les ressources nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Elabore des travaux sur le contenu et la forme du Pupitre Virtuel (Thèse de doctorat et articles de recherche) • Suit les expérimentations par la création d'un observatoire des TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Assure la stratégie de déploiement et de maintenance des réseaux pédagogiques • Suit et encadre les usages 	<ul style="list-style-type: none"> • Teste et évalue le Pupitre Virtuel • Valide les concepts • Eprouve les réalisations techniques
Intermédiaires produits	<ul style="list-style-type: none"> • Les développements techniques et les fonctionnalités de la technologie • Les évolutions de la technologie • Les guides d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Les fonds nécessaires au développement de la technologie • Une personne suit et accompagne l'implantation du Pupitre Virtuel dans les établissements du Département 	<ul style="list-style-type: none"> • Articles de recherche et Thèse • A déposé la marque « Pupitre Virtuel » à l'INPI¹²⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilans d'étapes sur les expérimentations dans les collèges : bilan du suivi technique, observation et compréhension des usages • Personnes ressources, chargés de missions TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Retours sur les problèmes rencontrés dans l'utilisation du Pupitre Virtuel et les demandes d'évolution

¹²⁸ CG : Conseil Général.¹²⁹ INPI : Institut National de la Propriété Industrielle.

A partir de cette « cartographie » identifiant les intermédiaires produits, quatre grands pôles (groupes d'acteurs) émergent :

- le pôle « scientifique » représenté par le laboratoire de recherche de l'Université du Département à l'origine de la création du Pupitre Virtuel ;
- le pôle « technique » représenté par l'association Save Techno regroupant des chercheurs et ingénieurs du laboratoire de recherche de l'Université et en charge de la conception et des développements techniques du Pupitre Virtuel ;
- le pôle « marché » représenté par les expérimentations dans les collèges et les lycées du Département et le rectorat. Le rectorat fait office de porte-parole des expérimentations des onze collèges et lycées qui expérimentent l'innovation Pupitre Virtuel en 2002 ;
- le pôle « financier » représenté par le Conseil Général qui en vue de développer cette innovation dans son département, finance les réalisations techniques. Le Conseil Général est ici le chef de projet, c'est lui qui coordonne le déroulement du projet dans le Département.

Les liens entre ces différents pôles sont « historiques » et avérés, puisque le réseau a eu une existence antérieure au projet ENT lancé par le MEN en mars 2003.

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « scientifique » (le laboratoire de l'Université) et le pôle « technique » (l'association Save Techno)**

Les liens entre le pôle « scientifique », (le laboratoire Universitaire) et le pôle « technique » (l'association Save Techno) sont assurés par deux types d'intermédiaires :

- un intermédiaire « humain » et des compétences. L'inventeur du Pupitre Virtuel fait office d'opérateur de transfert. Il est à la fois chercheur au sein du laboratoire de l'Université du Département et membre actif de l'association Save Techno (il occupe le poste de « chargé de mission du Pupitre Virtuel » en collaboration avec d'autres ingénieurs). A partir de 1999, après avoir inventé le Pupitre Virtuel et publié des articles scientifiques dans ce domaine (sa thèse de doctorat et divers articles de recherche, notamment), il est en charge de la conception et de l'élaboration technique du Pupitre Virtuel au sein de Save Techno. Il est donc un « opérateur de transfert » entre la science et la technique ;
- des intermédiaires « matériels » : les dispositifs expérimentaux et un contrat. L'innovation Pupitre Virtuel est implantée au sein de l'Université et fait l'objet d'expérimentations en cours visant à la faire évoluer. Un contrat de développement lie l'Université et l'association « Save Techno » où sont regroupés les ingénieurs.

Du fait de la diversité de ces intermédiaires, nous pouvons qualifier les liens entre les pôles « scientifique » et « technique » de forts.

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « Financier » (le Conseil Général -CG) et le pôle « Technique » (l'association Save Techno)**

Dans le cadre d'une politique générale de dynamisation des TI dans le Département, le CG a fortement investi dans la fourniture et l'amélioration des équipements informatiques des collèges du Département. Très rapidement et avec l'impulsion des recherches menées à l'Université du Département sur le Pupitre Virtuel, cet investissement et cet encadrement se sont démultipliés, au point qu'en octobre 2000, le CG crée l'association Save Techno. Cette association visant à promouvoir le développement d'une mission TI dans le Département, regroupe les ingénieurs en charge de la conception et du développement de l'innovation. Ainsi, les relations entre le pôle « technique » représenté par Save Techno et le pôle « financier » représenté par le CG, sont très fortes du fait de la multiplicité des modes de coordination. Les modalités de coordination sont à la fois :

- hiérarchique, Save Techno est une structure dépendante du CG ;
- contractuelle, les développements techniques effectués par Save Techno sont réalisés à la fois pour le compte de l'Université et pour le compte du Conseil Général. Ce dernier est en effet responsable des développements effectués sur cette innovation et possède avec l'Université une partie des droits de l'innovation ;
- marchande, l'investissement réalisé par le CG dans les développements techniques s'élève en 2003 à près de cent mille euros (100 000).

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « financier » et le pôle « marché »**

La conduite du projet s'appuie sur un partenariat dit « horizontal », c'est-à-dire avec un service déconcentré de l'Etat : le rectorat. Il est le représentant légal des collèges et donc des usagers en expérimentation. En 2001, il a investi près de quarante-cinq mille euros (45 000€) dans le projet. Les représentants du CG et du rectorat sont amenés à se rencontrer mensuellement au cours de réunions organisées dans le cadre du projet ENT.

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « marché » et le pôle « technique »**

L'intermédiaire entre ces deux pôles est un agent du CG (pôle financier). Le lien assuré par cet acteur et permettant finalement de relier les trois pôles (financier, technique et marché) est fragile car il ne dépend que d'un acteur unique. Il est toutefois multiplexe dans la mesure où les relations prennent différentes configurations : elles sont hiérarchiques (relations formelles)

et personnelles (relations informelles).

- **les liens formels** : l'acteur (intermédiaire) rattaché au CG est en charge du suivi des expérimentations dans les collèges pilotes : il coordonne l'implantation du Pupitre Virtuel, assure les formations et le suivi régulier des usages. Il assure un suivi régulier, personnalisé et attentif des usagers du Département. Il est capable de considérer les problèmes et les demandes d'évolutions techniques et/ou fonctionnels rencontrés par les utilisateurs pilotes et de les adresser aux interlocuteurs adéquats. Il possède en effet une connaissance approfondie du Pupitre Virtuel, du fait des liens informels qu'il entretient avec le pôle technique ;
- **les liens informels** : cette personne, avant d'être rattachée au CG, a fait partie de l'équipe de Save Techno aux côtés de l'inventeur du Pupitre Virtuel. Par conséquent, en plus de détenir une connaissance aboutie du fonctionnement de la technologie, il conserve des relations privilégiées avec l'inventeur du Pupitre Virtuel. Pour avoir travaillé conjointement pendant plusieurs années, ces derniers entretiennent des relations personnelles fortes.

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « Marché » et le pôle « Scientifique »**

Le Pupitre Virtuel est également expérimenté au sein de l'Université du Département. Le lien entre ces deux pôles est assuré par le pôle technique et notamment l'inventeur du Pupitre Virtuel, à la fois chercheur dans le laboratoire Universitaire et membre de l'association Save Techno. Cette dernière est directement rattachée aux expérimentations et donc au pôle Marché. De plus, un laboratoire des usages a été créé au sein de l'Université et les chercheurs observent et étudient les usages du Pupitre Virtuel dans les établissements scolaires comme à l'Université.

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « Scientifique » et le pôle « Financier »**

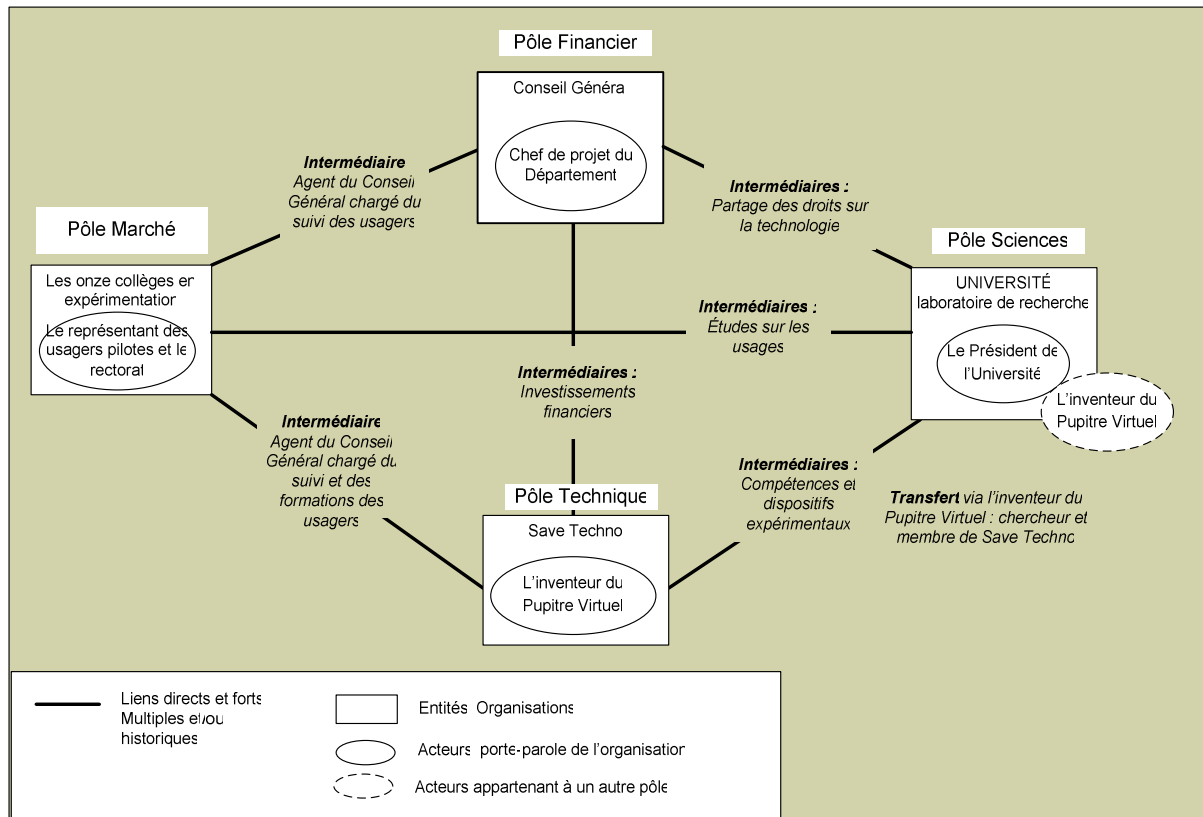
L'université et le CG ont tous deux des droits sur le Pupitre Virtuel. Le CG a investi directement dans les recherches du laboratoire de l'Université en finançant le développement du Pupitre Virtuel et l'Université a déposé la marque « Pupitre Virtuel » à l'INPI. Leurs liens sont donc matérialisés par le partage des droits sur la technologie. De plus, l'Université et le CG collaborent sur ce projet depuis l'année 2000.

Ainsi, du fait de ces interactions locales entre chacune des entités et de la forte cohésion entre les individus ou groupes d'individus, le réseau formé est qualifié de **convergent et chaîné**.

Le schéma suivant permet une visualisation de ces liens, des acteurs et des intermédiaires unissant ces différents pôles, jusqu'en 2003, c'est-à-dire avant l'appel à projet ENT lancé par

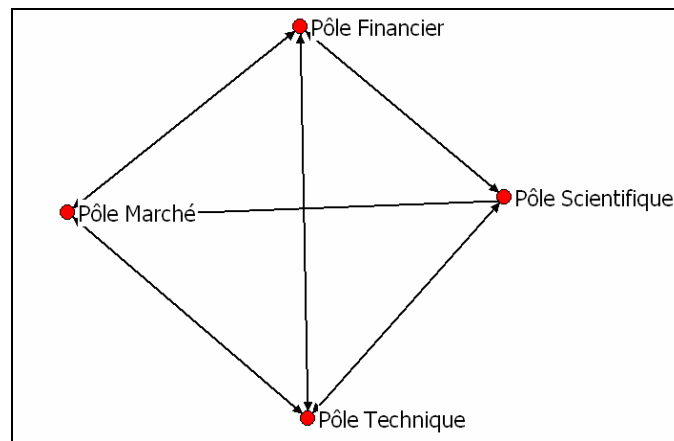
le Ministère de l'Education (MEN) :

Figure 26 : La morphologie du réseau Pupitre Virtuel avant l'appel à projet du Ministère



Cette présentation réticulaire rend compte de la configuration de ce réseau : convergent et chaîné. En effet, tous les pôles sont reliés par des liens de différentes natures : formels, informels, contractuels et historique. Toutefois, ces connexions sont essentiellement locales, et nécessitent d'être élargies pour envisager le déploiement national de l'innovation Pupitre Virtuel.

La figure 27 ci-dessous offre une représentation synoptique de ce réseau jusqu'en 2003.

Figure 27 : Visualisation globale du réseau

1.2. La reconnaissance nationale ou l'accentuation de la convergence

Avec la reconnaissance nationale du projet Pupitre Virtuel en mai 2003, grâce à son intégration dans le volet 1 de l'appel lancé par le MEN (Ministère de l'Education Nationale), le réseau est amené *de facto* à s'élargir. De local, il devient un projet national impliquant l'intégration des instances nationales : le MEN et la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC). De plus, le MEN labellise l'innovation Pupitre Virtuel en 2004. Ce label apporte un soutien national et financier au projet (en entraînant le versement d'une recette), et renforce la coordination des acteurs autour du Pupitre Virtuel. Le projet ENT Pupitre Virtuel est lancé, le chef de projet est identifié, ce sera le porte-parole du Conseil Général, financeur du projet.

1.3. Le besoin de renforcer le lien entre le « marché » et la « technique »

Pour déployer nationalement le Pupitre Virtuel et le rendre industriel, le réseau nécessite des fonds supplémentaires et un renforcement des liens entre les usagers (le pôle « Marché ») et la technologie (le pôle « Technique »). En effet, si ce lien est fort et permet des interactions constantes entre les développeurs et les usagers, il n'est cependant assuré que par un unique acteur (un agent du CG) en charge du suivi des usagers. Ce suivi est certes efficace pour un développement de la TI à petite échelle (l'agent tissant des liens réguliers et intenses avec chacun des usagers et chefs d'établissement), mais il ne peut être maintenu en l'état pour un déploiement national. Plus précisément, les motifs du recours à l'acteur privé s'expriment à travers :

- le besoin de ressources financières nécessaires à l'évolution de la technologie. Généraliser le Pupitre Virtuel, le rendre capable de supporter des utilisateurs sur le territoire national (et donc d'étendre son usage à des milliers d'utilisateurs), passe par sa capacité de

« montée en charge ¹³⁰ » et donc sa qualité technique. Cette exigence implique *de facto* l'augmentation de ressources financières complémentaires ;

- les compétences métiers nécessaires à l'exploitation commerciale du Pupitre Virtuel en vue de son déploiement national.

Dès lors, les porteurs de projet lance en juin 2003 un appel de fonds afin de rechercher un nouveau partenaire capable à la fois, d'investir l'innovation de la pérennisation qui lui manque et de déployer nationalement l'innovation grâce à ses compétences (de distribution et de commercialisation, notamment). En septembre 2003, la société ERI répond à cet appel de fonds. Elle intégrera le réseau, six mois plus tard, en février 2004.

1.4. La construction du projet ou l'intéressement et l'enrôlement réussis d'un nouvel acteur dans le réseau

L'intégration d'un nouvel acteur marque la construction du projet ENT Pupitre Virtuel et son point de passage obligé vers l'industrialisation. Nous souhaitons retracer ici les dispositifs d'intéressement qui ont conduit la société ERI à intégrer le réseau et à accepter de « jouer les deux rôles » que les porteurs de projet lui ont assignés : « financeur » et « distributeur » du Pupitre Virtuel.

❖ L'intéressement de la société ERI dans le projet

Quatre facteurs d'intéressement ont été à l'origine de l'implication du dirigeant de la société ERI au projet Pupitre Virtuel :

- les importantes perspectives financières offertes par ce projet :
« L'objectif pour 2007 est de couvrir toute la communauté éducative... soit douze millions d'élèves auxquels il convient d'ajouter les parents et les personnels associés. L'idée, c'est vraiment de sortir des expérimentations et de rentrer dans une phase d'industrialisation » (Communiqué du Responsable de la Direction de la Technologie au Ministère, janvier 2004)
- la reconnaissance nationale de l'innovation par le MEN. Le Pupitre Virtuel est le seul projet parmi les autres projets d'ENT sur le territoire français à avoir été labellisé et « recetté » ¹³¹ par le MEN ;

¹³⁰ Il s'agit de l'augmentation de la charge infligée à un serveur ou une infrastructure technique due à l'augmentation du nombre d'utilisateurs et/ou du nombre d'applications et/ou du volume des données.

¹³¹ Un comité de recette se rassemble afin de tester et valider la fiabilité de la plate-forme Pupitre Virtuel, et sa fidélité au SDET. Si le comité valide la plate-forme, une recette sous forme d'enveloppe financière est affectée aux membres du projet Pupitre Virtuel.

- la réputation, la qualité et la viabilité de l'innovation. Les expérimentations dans le département font office de porte-parole du Pupitre Virtuel. Elles montrent sa viabilité, la satisfaction des usagers et offrent des preuves de sa qualité :

« Le Pupitre Virtuel au tout début des projets ENT, avait un « nom », une expérience contrairement aux autres projets, il était le plus connu » (entretien PM, Directeur Financier ERI).

- les partenaires semblent dignes de confiance. Le CG relève de la fonction publique et de par sa visibilité politique, il constitue un puissant allié. Aussi, l'association Save Techno (qui deviendra par la suite, la société Centile) n'étant pas une entreprise concurrente de ERI, ne risque pas *a priori* de développer des comportements opportunistes.

❖ La signature du contrat de partenariat, fruit de négociations et de compromis

Les quatre facteurs d'intéressement pré-cités favorisent l'enrôlement du dirigeant de ERI dans le réseau Pupitre Virtuel. Cependant, son enrôlement requiert l'établissement de compromis, notamment en ce qui concerne l'élaboration des alliances à sceller entre les acteurs du projet. De longues négociations vont être entreprises afin de permettre le 24 février 2004, la signature d'un contrat de partenariat entre les porteurs de projet (le CG, le Rectorat, et l'Université du département) et les dirigeants de la société ERI. Cette signature marque le point de départ d'un projet d'industrialisation fixée dans un premier temps pour une durée de deux ans.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 43) expose les points de négociation et les compromis scellés entre les parties, qui ont permis la signature du contrat de partenariat, alors objet frontière entre les acteurs. En effet, ici le contrat de partenariat est porteur de compromis entre les acteurs, et sa signature permettra de sceller les négociations opérées. Chacun de ces points est appuyé des *verbatim* des acteurs.

Tableau 43 : Les points de négociations en phase d'initiation entre les membres du réseau Pupitre Virtuel

Points de négociation	Les Compromis		Verbatims
	Compromis pour les porteurs de projet	Compromis pour ERI	
La concession de l'innovation	<p>Université et CG souhaitent valoriser les recherches menées par le laboratoire et dans lesquelles le CG a investi</p> <p>Université et CG concèdent à la société ERI la licence exclusive d'exploitation (sur le produit logiciel, sur la marque et sur le logo « Pupitre Virtuel ») mais l'Université garde l'exploitation du Pupitre Virtuel dans les autres universités françaises</p>	<p>En contrepartie, pour ERI :</p> <p>Le domaine d'exclusivité de la licence d'exploitation du Pupitre Virtuel est pour ERI limité à 30 ans, au territoire français et aux établissements du primaire et du secondaire</p> <p>Fixation d'un minimum de redevance que devra verser ERI (soit 2% de son chiffre d'affaires pour le produit et 13% pour le logo)</p>	<p>« Les « CONCEDANTS » [l'Université et le Conseil Général] souhaitent concéder une licence de commercialisation du produit multimédia « PUPITRE VIRTUEL » à une entreprise privée ». (Contrat de partenariat, 27 février 2004, p.1)</p> <p>« Concernant les droits afférents au « produit », la société ERI devra s'acquitter d'une redevance fixée à 2% du chiffre d'affaires hors taxes réalisé par la société par semestre calendaire. Dans les mêmes conditions, cette redevance s'élève à 13 % en ce qui concerne les droits afférents à la marque et au logo » (Contrat de partenariat, 27 février 2004, p.7).</p>
Les modalités structurelles d'organisation : un partenariat technique	<p>L'inventeur du Pupitre Virtuel (dirigeant de la société Centile) renonce à ses droits sur le Pupitre Virtuel tant à l'égard de la société ERI que de l'Université et du CG</p> <p>ERI détient 33% du capital de la société Centile</p>	<p>En contrepartie, la société Centile bénéficie d'une prise de participation dans le capital de la société ERI à hauteur de 15% et est chargée de la maintenance de la plate-forme dans le Département</p> <p>Un pacte d'actionnaires est conclu entre les deux sociétés, et le dirigeant de chacune des sociétés est membre du conseil de surveillance de l'autre société</p>	<p>« En contrepartie de l'engagement de 15%, M. CM se reconnaît irrévocablement désintéressé de tous droits et prétentions qu'il aurait pu élever concernant la titularité des droits sur « LE LOGICIEL » et ce tant à l'égard de la SOCIETE que de l'Université et du Département » (l'article 3.1. dit contrat)</p> <p>« La répartition du capital élément déterminant pour les parties ; les soussignés souhaitent dans toute la mesure du possible, maintenir l'équilibre résultant de cette répartition du capital social de la société » (Pacte d'actionnaire de ERI et Centile)</p>
L'affectation des responsabilités et la répartition des rôles	<p>La société ERI est responsable des développements techniques et commerciaux du Pupitre Virtuel</p>	<p>En contrepartie, la société ERI doit investir 300 000 € sur deux ans dans les développements techniques qui seront confiés à la société Centile</p> <p>Le CG garde la maîtrise de l'exploitation du Pupitre Virtuel dans le Département</p>	<p>« La société ERI doit investir 300 000€ sur deux ans dans les développements techniques du produit Pupitre Virtuel afin de faire évoluer et rendre industrialisable la plate-forme. Ces développements devront être confiés à la société partenaire : Centile » (Partenariat technique)</p>

Ainsi, les négociations ont permis de partager l'exploitation du Cartable entre les différents partenaires. En effet, la société ERI détient **la licence exclusive d'exploitation** du Pupitre Virtuel dans les établissements français et étrangers du secondaire. Le CG garde le contrôle des exploitations dans son département et l'Université récupère l'exploitation des établissements du supérieur.

Par ailleurs, le projet d'industrialisation est prévu pour une durée initiale de deux ans. Durant ces deux années, la société ERI chargée d'exploiter, de déployer et d'industrialiser le Pupitre Virtuel devra investir trois cent mille euros (300 000) dans les développements techniques et fonctionnels. En contrepartie, ces développements seront confiés à une société qui devient son partenaire : la société Centile (ancienne association Save Techno). Cette société est désormais le sous-traitant de ERI pour les développements techniques et fonctionnels décidés par ERI.

Pour ce faire, les sociétés ERI et Centile ont conclu un partenariat technique et détiennent des participations communes, chacune possédant une partie du capital de l'autre. Ces deux sociétés envisagent à terme de fusionner.

Ces compromis ont été entérinés dans le contrat de partenariat dont les modalités devront permettre de coordonner l'industrialisation de la technologie. Ces compromis impliquent une transformation du réseau caractérisé après négociation par :

- le remplacement du pôle « technique », jusqu'alors représenté par l'association Save Techno, par une structure juridiquement indépendante du CG et strictement dédiée au développement et à l'exploitation technique du Pupitre Virtuel : la société Centile. Nous rappelons que le dirigeant de cette société est l'inventeur du Pupitre Virtuel ;
- l'intégration dans le réseau du partenaire privé, la société ERI, en tant que représentant du pôle « Commercialisation », chargé de l'exploitation commerciale et responsable de l'exploitation technique de l'innovation.

Ainsi, les liens unissant la société ERI au reste du réseau (le CG, l'Université, le rectorat et la société Centile) sont matérialisés dans le contrat de partenariat, intermédiaire entre ces entités. Ce dernier scelle les alliances entre tous les pôles du réseau.

❖ Des porte-parole légitimes et représentatifs

Le projet d'industrialisation du Pupitre Virtuel repose donc sur un partenariat alliant des regroupements d'acteurs représentatifs et dont les porte-parole apparaissent légitimes :

- l'équipe de chercheurs et ingénieurs rassemblée au sein de la société Centile (qui succède à l'association Save Techno) apportant l'innovation en Recherche et Développement. Son

porte-parole, le dirigeant, est l'inventeur du Pupitre Virtuel et est reconnu comme à l'origine du concept d'ENT ;

- une équipe de management au sein de ERI reconnue dans le monde de l'Internet scolaire et de l'édition. Son porte-parole, le dirigeant, a fait ses preuves en lançant des projets technologiques innovants et en dirigeant des entreprises nationales de grande ampleur ;
- un CG souhaitant continuer sa dynamique d'investissement dans les TI et devant superviser le bon déroulement du projet. Son porte-parole, le chef de projet, a participé depuis le début au suivi du lancement du Pupitre Virtuel ;
- des usagers expérimentant la technologie depuis bientôt deux ans. Leur porte-parole, le rectorat, anime et accompagne les formations et le suivi des usages depuis le début des expérimentations ;
- une technologie pionnière, éprouvée et labellisée par l'institution, dont le porte-parole est son inventeur, le dirigeant de la société Centile.

Les places et les rôles de chacun dans le réseau semblent parfaitement s'accorder.

❖ Des intérêts respectifs mais alignés

Les intérêts respectifs des partenaires sont étroitement liés à leur mutuelle collaboration. Le dirigeant de Centile souhaite diffuser son innovation et lui offrir une structure lui permettant de se déployer sur tout le territoire national. Ce déploiement ne peut s'opérer sans la présence d'un partenaire dévoué à cet effet : un prestataire privé. La rentabilité de ses investissements dans le projet dépend de la technologie inventée par le dirigeant de Centile et de sa connaissance métier. Enfin, pour le CG et le rectorat, la réussite du projet peut entraîner une visibilité forte du département en tant que précurseur d'un projet innovant dans l'Education nationale. Cette réussite est liée à une exploitation technique (effectuée par Centile) et commerciale (effectuée par ERI) de qualité. Tout semble donc ouvrir la voie à une longue et fructueuse collaboration :

« ERI et Centile sont deux sociétés qui ont des intérêts conjoints et doivent s'apporter soutien mutuel et assistance pour atteindre leurs objectifs ambitieux » (Entretien du dirigeant de Centile, mai 2004).

Enfin, les dirigeants eux-mêmes reconnaissent la force des liens qui les unissent, force constituée par leurs objectifs communs, à savoir industrialiser et déployer le Pupitre Virtuel :

« Les liens forts qui unissent nos deux sociétés » (le dirigeant de Centile au cours d'une réunion avec ERI, mai 2004).

Ainsi, nous pouvons qualifier **le réseau comme fortement aligné**, du fait de la

complémentarité entre les groupes d'acteurs rassemblés dans le projet. De plus, ce réseau est également « chaîné » en raison de l'existence d'inter-connections entre chacun des pôles (Cf. Figure 28 ci-dessous). En effet, le pôle « technique » *via* la société Centile, le pôle « marché » *via* les expérimentations en cours dans le Département, le pôle « science » *via* le laboratoire de l'Université, le pôle « commercialisation » *via* la société ERI sont présents et fortement constitués. Il reste à développer et renforcer le nouveau pôle « marché » afin de déployer l'innovation technologique sur un plus large territoire, objet du rôle assigné à la société ERI.

Le schéma suivant (Cf. Figure 28) représente la nouvelle morphologie du réseau marquée par l'intégration du prestataire privé ERI et la transformation du pôle « technique », avec la création de la société Centile.

Figure 28 : Le réseau Pupitre Virtuel au premier moment décisionnel (la signature du contrat de partenariat)

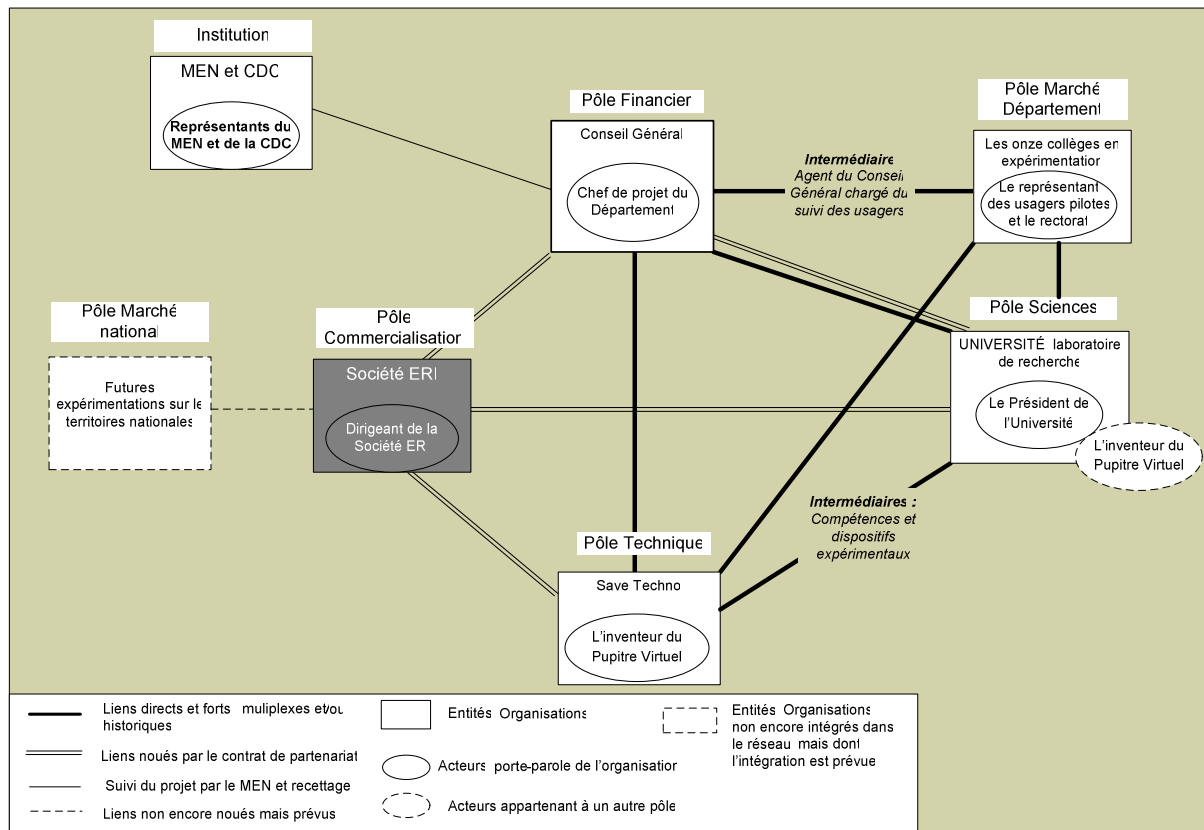
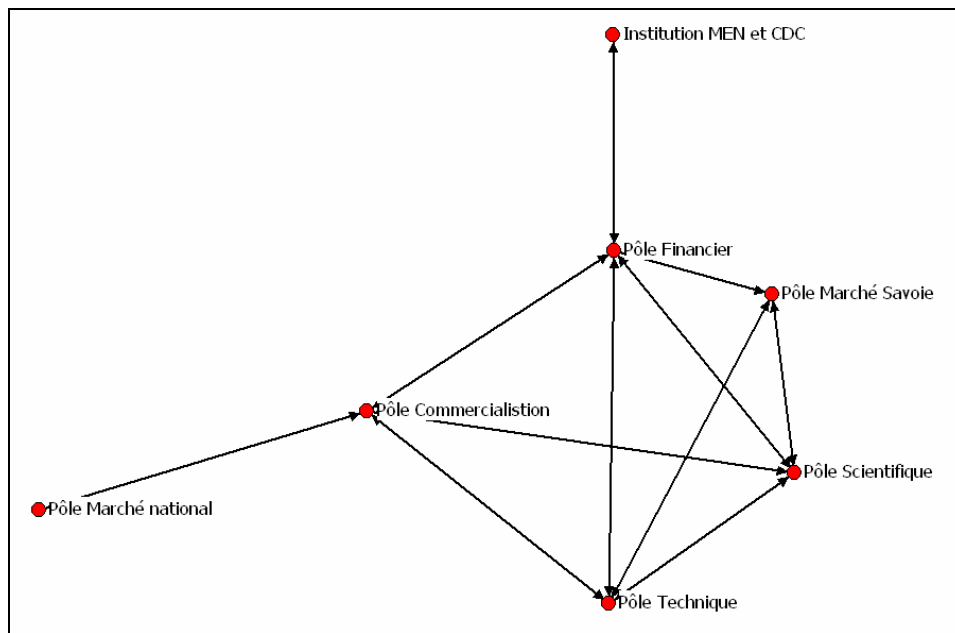


Figure 29 : Visualisation synthétique du réseau



Conclusion de l'analyse morphologique du réseau Pupitre Virtuel

La signature du contrat de partenariat marque la fin de la période de lancement du projet, visant à rassembler les acteurs nécessaires à l'industrialisation de l'ENT. Cette période commence avec le lancement de l'appel à projets du MEN (en mai 2003), auquel répondent les acteurs du Pupitre Virtuel, et se termine par la signature du contrat de partenariat, scellant la constitution du réseau (février 2004).

Durant cette période, la formation de ce réseau ENT Pupitre Virtuel rend compte de l'intéressement et de l'alignement des intérêts de chacun des acteurs. Le réseau, chaîné et convergent, est amené avec la reconnaissance nationale du Pupitre Virtuel et la volonté d'industrialiser la technologie à s'élargir en intégrant un nouveau partenaire : la société ERI. Le rôle assigné à ce nouvel acteur est d'assurer l'interface entre la technologie et le marché. Le réseau alors formé est chaîné mais doit être renforcé par le pôle Marché afin d'assurer une diffusion plus large de l'innovation.

C'est l'analyse dynamique du réseau qui va nous permettre dans un premier temps, de décrire la trajectoire du réseau (2.), puis dans un second temps de la comprendre (3.). Ainsi, si la convergence initiale du réseau est forte, nous verrons qu'après l'introduction du nouvel acteur ERI, le réseau se désagrège progressivement pour finalement ne plus être convergent et se déliter.

2. L'ANALYSE DYNAMIQUE DU RÉSEAU PUPITRE VIRTUEL : SA TRAJECTOIRE VERS UN RÉSEAU DISPERSÉ

L'analyse dynamique vise à retracer et comprendre la trajectoire du réseau. Conformément à notre grille de lecture, la description de la trajectoire s'opère par le suivi :

- des controverses et des compromis qui ont traversé le processus de déploiement de la technologie ;
- la circulation des différents intermédiaires entre les pôles du réseau.

Nous montrons que le projet Pupitre Virtuel est traversé par cinq controverses, dont l'enchaînement le conduit dans une situation que nous qualifierons de « situation controversée irréversible ».

2.1. Première controverse : le coût des développements techniques et la remise en cause de l'implication des partenaires

Dès le mois de mars 2004, les partenaires s'attèlent à industrialiser le Pupitre Virtuel. Les premiers développements concernent le déploiement d'une aide contextuelle à intégrer sur la plate-forme. De plus, le dirigeant de ERI souhaite reconcevoir le graphisme et l'interface de la plate-forme qu'il juge peu ergonomique. A partir d'une étude commandée à une ergonome et en interaction avec le dirigeant de Centile, le dirigeant de ERI demande à Centile d'opérer plusieurs développements : comme la simplification de la navigation dans le Pupitre, l'ergonomie des icônes et leur positionnement à l'écran, le fonctionnement des menus en privilégiant les menus déroulants, ou encore le nom de certaines fonctionnalités (le service « Mes publication » est par exemple préféré au « Toko » jugé moins explicite).

Au fur et à mesure de ces développements sur la plate-forme, une controverse apparaît entre les dirigeants de Centile et de ERI. Elle concerne le coût des développements techniques du Pupitre Virtuel effectués et facturés par la société Centile à la société ERI. Ces coûts sont jugés trop élevés par le dirigeant de ERI eu égard à la nature des développements effectués. *A contrario*, ils sont tout à fait justifiés pour le porte-parole de la société de développement : Centile. En effet, pour les développeurs de Centile, ce nouveau développement nécessite un travail long et intense des acteurs, les composants technologiques étant réticents à la façon dont on les fait agir. Le Pupitre Virtuel est composé à la fois de logiciels libres et propriétaires et le mariage de ces composants impose la création de liens et protocoles nouveaux et spécifiques.

L'initiative du compromis est lancée, en mai 2004, par le dirigeant de ERI avec l'envoi d'un courrier électronique au dirigeant de Centile. Ces premières difficultés sont, pour lui, temporaires et seront dépassées par l'objectif de réussite des projets :

*« Les difficultés que nous rencontrons sont de mon point de vue, essentiellement dues à **un manque de pratiques communes** et nous nous devons, chacun de notre côté, de faire les efforts nécessaires pour aplanir ces divergences de vue et de méthodes de travail. Nous oublierons bien vite les « accrochages » de nos débuts **et seule compte la volonté de travailler ensemble et de réussir dans nos projets au mieux de nos intérêts respectifs.** »* (Le dirigeant de la société ERI dans un courrier adressé au dirigeant de Centile, le 2 mai 2004).

Courrier auquel répond immédiatement le dirigeant de la société Centile :

*« Nous tenons à remercier M.B [dirigeant de ERI] de son initiative et **nous réaffirmons notre entière adhésion à l'objectif de réussite** qu'il indique ainsi que notre confiance dans les perspectives qui s'ouvrent pour les deux sociétés dans lesquelles nous sommes associés. **Les liens forts** qui unissent nos deux sociétés ne sauraient faire oublier **la nécessité de formaliser leurs relations et de ce point de vue le courrier de M.B. est une contribution majeure et encourageante au renforcement de ces relations** »* (Le dirigeant de la société Centile dans un courrier adressé au dirigeant de ERI, le 2 mai 2004).

Malgré la tentative des dirigeants de clôturer cette controverse en reconnaissant le besoin mutuel de formaliser leurs relations et en réaffirmant l'enjeu de leur collaboration, cette dernière s'étend. Son extension se produit à la fin du mois de mai 2004, au cours de l'élaboration des réponses à deux appels d'offres d'expérimentation d'ENT. L'objectif des partenaires est de remporter ces appels d'offres lancés par des collectivités, afin d'entamer le déploiement national de l'ENT Pupitre Virtuel.

Aux premières difficultés de coordination, viennent alors s'ajouter des difficultés de compréhension dans les interactions entre les deux sociétés. Le dirigeant de ERI se plaint, dans un premier temps, de la lenteur de circulation des intermédiaires (les documents comprenant les estimations financières et techniques) produits par Centile. Dans un second temps, les estimations financières¹³² des développements techniques réalisées par Centile, ne lui semblent pas compétitives, elles sont excessives et de fait, restreignent la possibilité de remporter les appels d'offres.

Pour le dirigeant de ERI, ces faits sont révélateurs d'un manque d'investigation de la part des équipes de Centile et de son dirigeant :

¹³² Ces estimations financières concernent les développements techniques chiffrés par Centile en fonction des besoins exprimés par les titulaires des appels d'offres et contenus dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).

*« Je te rappelle une nouvelle fois que **je ne suis absolument pas satisfait du travail réalisé par Centile sur l'avant-vente. Je n'ai eu strictement aucune assistance de la part de tes équipes** malgré mes demandes répétées et je n'ai jamais été mis en copie des échanges de documents effectués. Vous ne vous investissez pas assez dans cet appel d'offres ! »* (Courrier adressé le 20 mai 2004 par le dirigeant de ERI au dirigeant de Centile).

Pour le dirigeant de Centile, il s'agit plutôt d'un principe de précaution auquel s'astreint les développeurs :

*« Le seul grief que tu nous fais en réalité est d'avoir donné des indications concernant le volume de travail à réaliser trop importantes en regard des montants prévisibles de l'appel d'offres. **Ces indications sont très difficiles à évaluer en l'absence de spécifications détaillées. Je n'ai pas voulu m'engager formellement** »* (Courrier adressé en mai 2004 par le dirigeant de ERI au dirigeant de Centile).

Le dirigeant de ERI souhaite alors renforcer la transparence en diffusant un nouvel intermédiaire entre les partenaires : un « contrat type de développement¹³³ ». Toutefois, le porte-parole de la technologie refuse cette nouvelle forme de coordination, jugée « trop contraignante » :

*« D'une manière générale, je trouve ce **contrat un peu trop contraignant** pour le prestataire compte tenu du tarif spécial pratiqué par CENTILE pour son client ERI, en particulier en ce qui concerne la question des références.»* (Réponse du dirigeant de Centile au dirigeant de ERI, le 15 juillet 2004).

Par conséquent, les partenaires ne parviennent pas à trouver de compromis satisfaisants. Cette controverse reste confinée entre ces derniers. Au cœur de la controverse se trouvent les développements techniques effectués par la société Centile, jugés surestimés par le dirigeant de ERI. Par ailleurs, l'ENT devient ici porteur de controverses entre les acteurs qui n'arrivent pas à s'entendre sur le coût de ses développements.

Le tableau suivant rend compte des éléments de cette première controverse.

¹³³ Ce contrat implique de détailler les développements effectués par le prestataire et de spécifier méticuleusement les montants affectés en fonction des prix unitaires et des journées/hommes nécessaires à chaque développement.

Tableau 44 : Eléments de la première controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	Les montants des développements techniques facturés entre les partenaires. Implication et transparence dans les modalités de coordination entre les deux sociétés
Acteurs de la controverse	Le dirigeant de ERI reproche à Centile l'absence de lisibilité sur les échanges opérés et finalement son manque d'implication Pour le dirigeant de Centile, le contenu de la technologie implique une difficile spécification détaillée de tous les développements opérés
Intermédiaires (Support de la controverse)	Les facturations et les documents contenant les estimations techniques et financières opérées par la société Centile dans le cadre des échanges quotidiens et des réponses aux appels d'offres L'ENT est porteur de la controverse
Clôture de la controverse	NC (non clôturée) et NS (non stabilisée) Le dirigeant de Centile refuse d'annexer un contrat de développement à chaque facturation car il les estime trop fastidieux et hors contexte

Cette première controverse révèle une organisation paradoxale entre les deux entités amenées à coopérer. En effet, les sociétés collaborent à la diffusion de la TI et leurs relations s'inscrivent dans des interactions de type client/fournisseur. Centile est le fournisseur de ERI pour les développements technologiques, et chacune de leurs interactions se concrétise par une facturation.

En observant de plus près ces modalités de coordination, on comprend que la société Centile réalise une partie de son chiffre d'affaires grâce aux paiements d'ERI effectués pour le compte du projet d'industrialisation de l'innovation. Les tensions et les controverses s'intensifient d'autant plus que le dirigeant de ERI soupçonne le dirigeant de Centile d'effectuer des marges considérables à ses dépens. Or, comme nous aurons l'occasion de le souligner par la suite, la société ERI ne réalise qu'un très faible chiffre d'affaires avec les expérimentations du Pupitre Virtuel. De ce fait, le dirigeant de la société ERI cherche à inverser les rôles et ne plus dépendre de la société Centile.

Ainsi, cette controverse **marque le passage d'un sentiment de complémentarité énoncé par les acteurs, vers un sentiment de dépendance exprimé par le dirigeant de ERI vis-à-vis du dirigeant de Centile.**

2.2. Deuxième controverse : la remise en cause de la qualité des composants de l'ENT

2.2.1. Le contenu de la controverse

En juillet 2004, les acteurs apprennent qu'ils n'ont pas été retenus dans les réponses aux deux appels d'offres. Les justifications données par les commissionnaires des appels d'offres révèlent des doutes quant à la qualité des composants logiciels (logiciels ZOPE) du Pupitre Virtuel :

*« L'AMOA¹³⁴ a noté des faiblesses dans notre offre : ils ne sont **pas convaincus de la capacité de montée en charge de la solution ZOPE** » (dirigeant de ERI au cours d'une réunion suite à un entretien avec un des membres de la commission d'appel d'offres concerné, juillet 2004).*

De plus, dans les deux appels d'offres, les solutions ENT préférées au Pupitre Virtuel ont été des ENT à concevoir et développer et donc non encore expérimentées. Ces choix remettent en question les motifs à l'origine de l'intéressement du dirigeant de ERI, à savoir : la réputation, l'expérience et la qualité de la technologie Pupitre Virtuel :

« Le Conseil Général de « X » a choisi l'entreprise « Y » qui n'a pas de solution déployée pour l'instant. Alors que l'avantage prépondérant du Pupitre Virtuel est son expérimentation de près de trois ans et donc le savoir-faire technique. Toute la compétence métier du Pupitre Virtuel, acquise avec trois années d'expérimentation, n'a servi à rien » (Dirigeant de ERI, observation participante, réunion juin 2004).

Pour le dirigeant de ERI, les réponses des appels d'offres interrogent d'une part, la réputation et la qualité technique du Pupitre Virtuel, et d'autre part, la complémentarité des relations entre ERI et Centile. L'innovation Pupitre Virtuel serait-elle d'une qualité technique insuffisante ? La réputation du Pupitre Virtuel n'aurait-elle pas été fondée ? L'expérience de cette innovation et la compétence métier de son inventeur ne seraient-elles pas prédominantes sur le marché des ENT ?

A contrario, pour le porte-parole de la technologie, le contenu du Pupitre ne doit pas être remis en question, les collectivités apprendront à reconnaître les potentialités des technologies Zope et Python. Elles sont tout à fait fiables et reconnues par une forte et grande communauté internationale de développeurs.

Le tableau suivant synthétise les éléments de cette deuxième controverse.

¹³⁴ AMOA : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage.

Tableau 45 : Eléments de la deuxième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	La qualité des composants de la technologie : remise en cause du poids de la réputation de la technologie
Acteurs de la controverse	Le dirigeant de ERI Les commissionnaires des appels d'offres Le dirigeant de Centile (porte-parole de la technologie)
Intermédiaire (Support de la controverse)	Les réponses des appels d'offres
Clôture de la controverse	NC (Non clôturée) et NS (Non stabilisée)

Jusqu'en septembre 2004, le Conseil Général n'est pas partie prenante de ces controverses. Il tente de calmer les tensions entre les protagonistes en organisant différentes réunions visant à identifier la situation.

2.2.2. Les conséquences des deux premières controverses sur le réseau : détachement des partenaires, rupture de la complémentarité et changement stratégique

Ces deux controverses vont laisser de fortes traces dans le réseau.

En effet, en réponse d'une côté, à l'attitude du dirigeant de Centile, jugée « *suspicieuse et peu prédisposée au partenariat* » par le dirigeant de ERI (journal de bord, juillet 2004), et de l'autre côté, à la remise en cause par les réponses aux appels d'offres de la fiabilité des composants du Pupitre Virtuel, le dirigeant de ERI souhaite se détacher de Centile. L'objectif de ce détachement est d'obtenir un nouveau regard, plus fiable, sur le fonctionnement de la technologie et ses développements. Dans cette optique, le dirigeant de ERI met en œuvre trois dispositifs :

- il demande à la société Centile de lui fournir les codes sources du Pupitre Virtuel (en août 2004) ;
- il recrute un ingénieur développeur (en août 2004) ;
- il revoit la stratégie de déploiement du Pupitre Virtuel.

Ces controverses entraînent alors trois effets majeurs et inter-reliés sur le réseau : une césure dans le partenariat, la naissance d'un nouveau pôle technique et une nouvelle stratégie de déploiement de la technologie entraînant un élargissement du réseau national en intégrant de

nouvelles expérimentations.

❖ **Le recrutement d'un ingénieur développeur : la césure du partenariat**

Avec le recrutement d'un ingénieur technique au sein de sa société, le dirigeant de ERI décide que la société Centile n'est plus le représentant suffisamment crédible de l'ENT et affirme que le nouvel ingénieur sera un porte-parole plus proche d'elle et plus représentatif. Cette action de rupture entreprise par le dirigeant de ERI visant à intégrer dans le pôle « commercialisation » un ingénieur technique, rompt la complémentarité entre les deux sociétés :

« Nous pourrions désormais être informé de la nature des développements techniques effectués sur le Pupitre et ne plus dépendre exclusivement des connaissances techniques de Centile » (le dirigeant de la société ERI, Août 2004).

De même, les rôles et les fonctions des partenaires pourtant convenus et négociés dans le contrat de partenariat, sont également modifiés par le dirigeant de Centile. Ce dernier prospecte pour diffuser le Pupitre Virtuel sans l'assistance d'ERI et sans en informer son dirigeant. Il décide d'implémenter le Pupitre Virtuel dans un nouveau collège d'un département limitrophe¹³⁵. Le dirigeant de ERI n'en sera informé que bien plus tard, par le dirigeant de Centile.

Ainsi, **les partenaires ne se conforment plus aux rôles qui leur ont été attribués initialement, ils cherchent conjointement à réduire leur complémentarité.** Dès lors, le **degré d'alignement du réseau s'affaiblit.** La collaboration entre les acteurs est ébranlée, les rôles assignés à chacun ne sont plus respectés. Cette rupture de la complémentarité entraîne deux conséquences sur la texture du réseau : la création d'un nouveau pôle technique dans le réseau, et bien plus bénéfique au réseau, l'élargissement à de nouvelles expérimentations.

❖ **Création d'un nouveau pôle technique par ERI**

Près de deux mois après sa demande, la société ERI reçoit de la société Centile les codes sources du Pupitre Virtuel. Ce transfert n'implique cependant pas un transfert de compétences. Il appartient à présent, à la société ERI de parvenir à développer et exploiter cette technologie afin d'assumer, seule, son exploitation technique et commerciale en dehors du Département. A cet effet, le dirigeant de ERI décide de recruter deux ingénieurs techniques supplémentaires, dévoués au développement et à la maintenance du Pupitre Virtuel en

¹³⁵ Cette nouvelle implémentation du Pupitre Virtuel se concrétise à travers la formation d'un contrat entre le fournisseur du collège et le dirigeant de Centile, spécifiant la mise à disposition gratuite de la technologie et le montant des frais de maintenance effectués par la société Centile.

expérimentation dans divers départements et/ou régions.

Dans ce cadre, la position de ERI dans le réseau est transformée, la société n'est plus seulement en charge de l'activité d'intermédiation entre le pôle « technique » et le pôle « marché », mais elle devient véritablement un pôle « technique » développant la plate-forme du Pupitre Virtuel ailleurs que dans le Département tout en assumant sa diffusion sur le marché national. Dès lors, à partir de août 2004 (date d'intégration de l'ingénieur technique dans la société ERI), la société ERI gère seule l'exploitation technique et commerciale de la technologie en dehors du Département. Centile reste en charge de l'exploitation technique dans le Département. Dans cette perspective, le dirigeant de ERI lance une nouvelle stratégie de déploiement du Pupitre Virtuel.

❖ Une nouvelle stratégie de déploiement du Pupitre Virtuel : transformation de la technologie et déploiement du réseau à de nouvelles expérimentations

Face à ces controverses, et maintenant détenteur des codes sources de la technologie, le dirigeant de ERI modifie la stratégie de déploiement du Pupitre Virtuel. Il privilégie désormais d'autres types de marché que ceux lancés par appels d'offres : les marchés par convention¹³⁶. En effet, le dirigeant de ERI avance deux contraintes majeures des appels d'offres. Premièrement, il constate la longueur des procédures relatives à la mise en œuvre des appels d'offres, le formalisme pesant qu'elles imposent (le nécessaire regroupement d'acteurs, leur caractère « éminemment politique » selon le dirigeant) :

« Dans le cas d'une société qui va répondre à l'appel d'offres d'une région, la société a besoin de l'avis du rectorat, des chefs d'établissement, de l'inspection académique, elle a besoin d'une société de conseils pour choisir la plate-forme, de sous-traitants pour la développer. En plus il faut un tiers coordinateur et accompagnateur de l'ensemble du processus, de la CDC, bref énormément d'intervenants, et le fonctionnement est de ce fait très lourd. On a bien vu ce que ça a donné pour organiser nos réponses aux premiers appels d'offres » (entretien du co-fondateur de ERI, septembre 2004).

« Il faut essayer de viser autre chose que des appels d'offres, ces appels d'offres sont trop politiques » (retranscription journal de bord, dirigeant ERI, 18 octobre 2004).

Deuxièmement, très peu d'appels d'offres sont lancés par les collectivités. Jusqu'en septembre 2004, seulement deux appels ont été émis par les collectivités. Or, il est essentiel à la société ERI de parvenir à intégrer le Pupitre Virtuel dans de nombreux projets d'expérimentation afin de pouvoir récolter les fonds nécessaires à son industrialisation et

¹³⁶ Nous rappelons que ces marchés concernent des projets expérimentant plusieurs solutions ENT sur une même période généralement courte (une année scolaire), et sur quelques établissements scolaires (entre deux et dix en fonction des territoires). Ces expérimentations permettent aux acteurs publics de tester plusieurs solutions ENT réparties en même temps dans différents établissements.

espérer ainsi réaliser des profits rapidement.

Aussi, pour conquérir ce type d'expérimentation, le dirigeant de ERI souhaite simplifier la représentation des ENT aux porteurs de ces projets. Pour ce faire, il modifie le contenu et la représentation de l'artefact : ses équipes conçoivent le Pupitre Virtuel en mode ASP¹³⁷ (un mode hébergé dont la société ERI assure l'hébergement), et le discours du dirigeant vise à promouvoir un Pupitre Virtuel « clé en main », facile d'installation. Grâce au mode ASP, la responsabilité de la maintenance des serveurs, les conditions de sécurité¹³⁸ et les systèmes de sauvegarde¹³⁹ sont transférés à la société ERI. En gérant elle-même les serveurs, la société ERI gagne en réactivité dans l'éventualité où des problèmes techniques surviendraient¹⁴⁰. Elle évite également aux collectivités les investissements lourds dans les infrastructures informatiques (les serveurs) et l'hébergement. Ainsi, la stratégie de ERI vise à proposer une vision simplifiée des ENT en accentuant son discours autour des critères de rapidité et de facilité :

« Il faut y aller marche par marche. Première marche : un outil simple et évident, aussi simple à utiliser que Google : ultra simple et tout le monde est capable de l'utiliser et ensuite progressivement faire des versions simplifiées et ouvrir progressivement les nouvelles fonctionnalités » (co-fondateur de ERI, observation participante réunion, novembre 2004).

Pour le dirigeant, les membres de la communauté éducative ne doivent pas perdre de temps dans le paramétrage et l'installation physique du Pupitre Virtuel. En un seul « clic », ils doivent pouvoir directement accéder à leur Pupitre Virtuel :

*« Si vous souhaitez expérimenter et utiliser le Pupitre Virtuel, il suffit simplement que vous nous donniez votre nom. Dès demain, dans votre collège, un login et un mot de passe seront créés sur une plate-forme qui vous est dédiée. »*¹⁴¹ (Discours du dirigeant de ERI lors d'une réunion de présentation de l'ENT pour une expérimentation lancée en Haute Marne, en septembre 2004).

La société ERI parvient à élargir le réseau en déployant le Pupitre Virtuel dans de nouvelles expérimentations. En janvier 2005, le Pupitre Virtuel est expérimenté dans trois projets de différentes collectivités (deux collèges de Haute Marne, quatre lycées d'Ile de France et deux collèges de Normandie). La stratégie de simplification de ERI semble donc porter ses fruits.

¹³⁷ ASP : *Application Service Provider*. Un détail des spécificités de l'ASP est fourni dans le glossaire.

¹³⁸ Salle blanche, supervisée 24h/24, alimentation électronique redondante, climatisation, détection.

¹³⁹ Systèmes de sauvegarde automatique, de sauvegarde incrémentale journalière des fichiers et bases de données, conservation des sauvegardes, etc.

¹⁴⁰ A ce titre, nous avons identifié les problèmes de serveur, comme les difficultés techniques les plus importantes dans la gestion technique de la plate-forme.

¹⁴¹ Retranscription dans le journal de bord, des réunions de présentation de l'ENT Pupitre Virtuel devant les collectivités en expérimentation. Un détail de ces réunions est fourni dans le point suivant sur les expérimentations.

Cependant, ces expérimentations ne rapportent qu'un faible chiffre d'affaires à la société : elles portent sur moins de cinq établissements scolaires par expérimentation et pour un montant versé, en moyenne, de seulement mille euros (1 000) par établissement. Or, comme précisé précédemment, la société ERI doit investir près de trois cent mille euros (300 000) dans l'industrialisation de la technologie. Dès lors, la rentabilité du projet s'avère faible. Les perspectives de chiffres d'affaires ne se réalisent pas selon les prévisions escomptées.

Le tableau suivant rend compte des actions mises en œuvre par les acteurs à la suite des deux premières controverses, et leurs conséquences sur le réseau (Cf. Tableau 46).

Tableau 46 : Actions mises en œuvre à la suite des deux premières controverses

	Présentation des conséquences des deux premières controverses
Stratégie et actions des acteurs	<p>Le dirigeant de ERI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • recrute un ingénieur technique • demande les codes sources de la technologie à la société Centile • modifie la stratégie de déploiement du Pupitre Virtuel <p>Le dirigeant de Centile prospecte sans en informer ERI et met l'innovation à la disposition d'un nouveau collègue</p> <p>Passivité du porteur de projet : le porte-parole du CG ne prend pas part aux controverses</p>
Conséquences sur la texture du réseau	<p>Le degré d'alignement des partenaires est fortement atteint</p> <p>Transformation des pôles du réseau :</p> <p>Le réseau s'étend ERI parvient à déployer l'innovation dans diverses expérimentations</p> <p>Le réseau voit la création d'un second pôle technique : ERI gère seule le Pupitre Virtuel en dehors du Département : elle développe son propre pôle technologique et déploie l'innovation dans des expérimentations locales françaises</p>

2.3. Troisième controverse : la responsabilité des dysfonctionnements de la TI dans le Département

2.3.1. Le contenu de la controverse

Après le transfert du dispositif technique (les codes sources) de Centile à ERI, pratiquement plus aucun intermédiaire ne circule entre les deux sociétés. Aucune commande n'est passée à la société Centile par ERI et les échanges de courriers sont sporadiques. Les rares intermédiaires prennent la forme de lettres de relance adressées par Centile demandant le paiement de factures non réglées par la société ERI. **Cette parcimonie des intermédiaires traduit l'absence totale de collaboration entre les sociétés.**

La nouvelle répartition des rôles semble fonctionner correctement, du moins jusqu'en décembre 2004, période à laquelle la technologie rencontre de graves problèmes techniques. En effet, depuis la rentrée scolaire de l'année 2004, les élèves des onze collèges du Département en expérimentation n'ont pu avoir accès à leur Pupitre Virtuel. Des pannes dans le fonctionnement de la plate-forme apparaissent de façon récurrente, les serveurs sont inaccessibles, les accès sont bloqués ou les connexions sont interrompues. Les usagers pilotes sont mécontents et l'enthousiasme qui caractérisait jusqu'alors les expérimentations dans le Département s'essoufflent rapidement :

« Cela ne va pas du tout dans le Département. Beaucoup d'utilisateurs ne peuvent toujours pas se connecter depuis la rentrée scolaire : tout le monde se plaint. C'est remonté à la Caisse des Dépôts et Consignation » (associé du dirigeant de ERI, réunion avec les utilisateurs pilotes et le Conseil Général, le 5 décembre 2004).

Dès lors, le CG s'investit du sujet et s'adresse à Centile, en charge de l'exploitation technique, pour résoudre les dysfonctionnements de la plate-forme. C'est alors qu'une controverse afférente à l'attribution de la responsabilité des dysfonctionnements techniques de la plate-forme apparaît entre ERI et Centile, chacun renvoyant la responsabilité à l'autre. En effet, selon le dirigeant de Centile, sa société ne peut agir, puisque l'exploitation de l'innovation est sous la responsabilité de la société ERI. *A contrario*, pour le dirigeant de ERI, ces dysfonctionnements sont le fait de Centile (qui aurait modifié les accès à la plate-forme). De plus, la société ERI n'est pas en mesure de résoudre ces problèmes puisqu'elle est en possession des codes sources depuis seulement deux mois et ne peut donc s'avancer à rapidement réparer les problèmes survenus.

Cette controverse est renforcée par les plaintes des usagers. *Via* les outils de communication du Pupitre Virtuel, les usagers diffusent des réclamations et posent des questions pour comprendre la situation. D'ailleurs, un message est posté par des enseignants pilotes sur le forum du Pupitre Virtuel le 11 novembre 2004, et donne aux outils de communication du Pupitre Virtuel la fonction d'intermédiaire entre les usagers du département et la société ERI. Plus précisément, ce message (*Cf.* Encadré 7) rend compte du sentiment d'abandon des usagers et surtout de leur incompréhension quant à l'attribution des rôles des membres du réseau. Ce message et les implications de la réponse qui s'en suivra, sont des exemples de délitement du réseau Pupitre Virtuel.

Encadré 7: Extrait d'un message posté par un utilisateur sur le forum du Pupitre Virtuel dans le Département

*... Pourriez-vous nous dire avec précision les choses qui vont avancer et évoluer dans les demandes qui ont été déposées dans les forums de ce groupe ? Ensuite **qui définit les priorités dans les évolutions** ? Est-ce les utilisateurs ou les concepteurs ? Ou mieux, **ne devrions-nous pas le faire ensemble** ? Deux angoisses surviennent :*

Doit-on attendre une interface plus adaptée à notre travail ou ne pas attendre d'adaptation et nous adapter à l'outil ? Le Pupitre Virtuel va-t-il mourir ?

*Mes autres angoisses sont beaucoup plus nombreuses et concernent l'éducation nationale et l'académie. Et là je suis désolé **mais les choses ne bougent pas** plus et même encore moins ... Alors je vais me concentrer sur mon boulot, faire comme je peux et travailler pour mes élèves avec le Pupitre Virtuel et en espérant que le message que vous avez mis sur la liste traduise véritablement l'envie de faire évoluer l'outil en l'adaptant à notre travail. Je vous fais confiance **mais il ne faut pas faire attendre trop longtemps des personnes qui attendent déjà depuis longtemps.***

Il faut aussi comprendre les collègues qui s'investissent et qui attendent bêtement que les choses fonctionnent correctement.

Vous devriez nous dire avec encore plus de précision les points du cahier des charges que vous allez faire avancer.

Avec l'accord de son dirigeant, un des membres de la société ERI répond directement sur le forum aux questionnements des enseignants afin de clarifier la situation et de ne pas détériorer davantage l'image du Pupitre Virtuel. Moins d'une heure après la rédaction de sa réponse sur le forum, le chargé du suivi des expérimentations dans le Département et rattaché au CG, reproche aux membres de la société ERI d'avoir directement répondu aux usagers savoyards. En effet, selon ce dernier, la société ERI n'est absolument pas légitime pour intervenir directement auprès des utilisateurs sur les forums du Pupitre Virtuel savoyard. La société ERI aurait préalablement dû en informer les membres responsables du CG. Voici le courrier adressé au membre de la société ERI :

*« Tu n'as pas à répondre sur le forum, ERI ne doit pas faire ses développements sur le forum, comment y a tu eu accès ? Il ne faut pas de réseau parallèle !! **La société ERI n'a pas de légitimité auprès des utilisateurs du Département** pour s'adresser directement à eux et encore moins via le Pupitre Virtuel ! »* (message électronique du responsable des expérimentations du Département auprès du CG, le 11 novembre 2004)

Cet épisode manifeste **le manque de convergence entre les acteurs du réseau : ils ne parlent pas à l'unisson, ne peuvent agir rapidement et conjointement au déploiement et à l'évolution du Pupitre Virtuel.**

Par ailleurs, la formation de cette controverse relative à l'affectation de la responsabilité des

problèmes techniques du Pupitre Virtuel, révèle le manque de structure organisationnelle unifiée et la dispersion du réseau. Face à un problème technique, un acteur du réseau ne sait plus à qui s'adresser pour le résoudre :

- les usagers du Département ne savent plus à qui transmettre leurs demandes d'évolution de la plate-forme ;
- le CG ne sait pas à qui s'adresser pour résoudre les problèmes techniques rencontrés.

Cette dispersion du réseau entraîne un manque prégnant d'efficacité dans l'industrialisation du Pupitre Virtuel. Les développements prévus ne sont pas effectués et la diffusion de la technologie sur le Département et plus largement dans le cadre des expérimentations menées par ERI, s'en trouve gravement affectée.

Tableau 47 : Eléments de la troisième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	Les problèmes techniques sur la plate-forme du Département La responsabilité et la maintenance de la plate-forme Pupitre Virtuel dans le Département
Acteurs de la controverse	Pour le dirigeant de ERI : du fait de la remise tardive des codes sources par Centile, la société n'est pas en mesure de résoudre ce problème Pour le dirigeant de Centile : il n'a pas à effectuer ces développements, puisque du fait du contrat de partenariat, c'est ERI qui en est responsable Le Conseil Général cherche à résoudre les dysfonctionnements techniques
Support de la controverse (intermédiaires)	Les dysfonctionnements techniques Les réclamations des utilisateurs sur le forum
Clôture de la controverse	NC (Non clôturée) et NS (Non stabilisée)

2.3.2. Les conséquences de la controverse : reconfiguration de la texture du réseau

Le CG souhaitant vivement voir les expérimentations progresser dans son département, agit sur la controverse par le biais de deux actions :

- une action de rupture visant à intégrer un nouvel acteur dans le réseau. En effet, le CG décide d'affecter la gestion de l'exploitation technique de la plate-forme du Département à une nouvelle société implantée dans le Département : la société IBOR¹⁴². Le porte-parole du projet, (chef de projet) en informe le dirigeant de la société ERI :

¹⁴² Nous rappelons que pour des raisons de confidentialité, les noms des sociétés ont été maquillés.

« ...j'ai confié à compter du 1er décembre 2004, l'hébergement et l'exploitation de la plate-forme Pupitre Virtuel du Département à la société IBOR. La gestion des droits quant à elle reste assurée par le Conseil Général. Dès lors, toute installation d'une évolution ou correction du logiciel se fera à la demande du Département par l'envoi des codes à la société IBOR qui les installera » (Courrier du 20 décembre du CG adressé à la société ERI).

- une action de restriction de l'étendue des droits de ERI sur le Pupitre Virtuel du Département. En effet, le CG interdit l'accès de la société ERI à la plate-forme du Département, en raison de l'utilisation par la société des données nominatives des élèves du Département. Plus précisément, les ingénieurs de ERI ont effectué des tests techniques sur la plate-forme, à partir des données des élèves du Département. Or, ces bases de données sont strictement confidentielles et une société privée n'a aucune « légitimité » à les consulter :

« J'ai été alerté par l'inquiétude de certains, face à l'accès aussi facile auprès des données personnelles ou des contenus propres aux équipes éducatives savoyardes, et par leur installation sur votre serveur. Vous avez, en effet, eu accès aux données nominatives et aux contenus propres aux équipes éducatives du Département à des fins de tests techniques. Je suis fort étonné d'apprendre que ces données privées, personnelles et confidentielles soient présentes sur la base que vous constituez à Nice » (ibidem).

Cet épisode, marqué par l'intervention du chef de projet, est prépondérant dans la dynamique du réseau. Il marque en effet deux faits majeurs :

- le CG décide d'élargir le réseau en y intégrant un nouvel acteur externe, désormais considéré par le chef de projet comme le représentant du pôle technique ;
- la société ERI n'est pas envisagée comme un partenaire et son manque de légitimité en tant qu'acteur privé est clairement prononcé.

Tableau 48 : Actions mises en œuvre à la suite de la troisième controverse

	Présentation des conséquences des deux premières controverses
Stratégie et actions des acteurs	Stratégie de rupture du porte-parole du CG : le chef de projet ne renforce pas la structuration initiale du réseau mais l'élargit à un nouvel acteur : la société IBOR
Conséquences sur la texture du réseau	Le degré de coordination des partenaires dans le réseau est faible Eloignement de ERI et de Centile des expérimentations du Département Introduction d'un nouvel acteur : nouveau représentant du pôle technique dans le Département

2.4. Quatrième controverse : la remise en cause de la qualité des composants de la technologie par l'institution

2.4.1. Le contenu de la controverse

En décembre 2004, les travaux préliminaires menés par la Direction de la Technologie préalables à la parution de la nouvelle version du SDET (le Schéma Directeur des ENT, émis par les services du Ministère et de la Caisse des Dépôts et Consignation) entraîne une remise en question profonde de la qualité des logiciels composant le Pupitre Virtuel.

Le SDET, en tant qu'intermédiaire entre l'Etat et les projets locaux, traduit les préconisations nationales et les normes à respecter dans le cadre des projets ENT. Le contenu de sa nouvelle version va avoir des effets retentissants sur le Pupitre Virtuel. En effet, les composants logiciels du Pupitre Virtuel (les logiciels ZOPE et Python) ne sont pas reconnus comme suffisamment fiables et pérennes par l'institution, ils ne sont donc pas recommandés par le SDET.

Or, pour l'inventeur du Pupitre Virtuel (et dirigeant de Centile), ces logiciels sont fiables, il convient simplement de mettre en œuvre les structures adéquates pour les encadrer convenablement. De plus, le dirigeant de Centile estime que ces préconisations seront certainement amenées à être remodifiées. Il est donc préférable de continuer dans cette voie dans laquelle le Pupitre Virtuel a déjà fait ses preuves par les expérimentations des usagers. *A contrario*, pour le dirigeant de ERI, cette nouvelle préconisation contient des répercussions prépondérantes pour le Pupitre Virtuel. Il ne peut envisager l'avenir du Pupitre Virtuel sans être pleinement et actuellement conforme aux préconisations du MEN. Il souhaite complètement revoir la conception du Pupitre Virtuel, en redéveloppant la technologie à partir, cette fois d'une technologie (Java¹⁴³) reconnue et recommandée par le MEN.

Les éléments de cette quatrième controverse sont résumés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 49).

¹⁴³ Un détail des particularités de cette technologie est fourni dans le glossaire.

Tableau 49 : Eléments de la quatrième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	L'évolution de la plate-forme basée sur des composants non validés par le MEN
Acteurs de la controverse	Le dirigeant de ERI souhaite élargir son réseau afin de concevoir cette nouvelle plate-forme (avec une nouvelle société) et la tester (avec les usagers) Le dirigeant de Centile n'estime pas nécessaire de nouveaux développements : il suffit de renforcer les composants initiaux
Support de la controverse (Intermédiaires)	Le SDET et les composants du Pupitre Virtuel
Clôture de la controverse	NC (Non clôturée) et NS (Non stabilisée)

2.4.2. Les conséquences de la controverse : tentative ratée d'élargissement du réseau et de re-développement de la technologie

Afin de se conformer aux préconisations du MEN, le dirigeant de ERI met en œuvre deux actions :

- il renforce les compétences techniques internes de son organisation. Il recrute deux nouveaux ingénieurs spécialisés dans le développement de la technologie Java et décide en décembre 2004 de développer une nouvelle version du Pupitre Virtuel (appelée la « V2 » et développée sur la base de composants Java validés par le MEN);
- il tente d'élargir parallèlement son réseau en s'alliant avec une grande entreprise d'ingénierie, puisqu'il ne souhaite plus compter sur son partenaire contractuel, Centile. La tentative d'intéressement de cette société est mise en œuvre en mars 2005 par le dirigeant de ERI, à l'occasion du lancement d'un nouvel appel d'offres d'expérimentation d'un ENT par une collectivité. Le dirigeant de ERI souhaite en effet dans un premier temps collaborer avec la société identifiée dans le cadre de la réponse à cet appel d'offres. Sa problématisation est simple et semble efficace : pour permettre à cette société de pénétrer le marché des ENT, marché aujourd'hui incontournable et en plein essor dans l'Education nationale elle doit passer par un acteur déjà présent et reconnu sur ce marché : la société ERI et son Pupitre Virtuel. Cette société semble au départ intéressée : de nombreux intermédiaires sont échangés entre les deux sociétés (les déplacements des ingénieurs des sociétés respectives, ou encore l'échange de protocoles prévisionnels de contrat). Cependant, la société ERI ne parvient pas à enrôler ce nouvel acteur dans son réseau. Après diverses tentatives de négociation, en juin 2005, la société d'ingénierie informe la société ERI de sa renonciation au partenariat en raison d'incompatibilités techniques :

« Nous avons décidé, dans une réunion du Comité de Projet ENT, de ne pas intégrer la solution de ERI dans notre réponse. Cette décision s'est imposée à nous après plusieurs réunions de travail au cours desquelles il s'est avéré qu'il était impossible de rassembler tous les acteurs dans une approche de partenariat autour d'une solution cohérente pour le client : redondances dans les offres, difficulté à établir un modèle intégré de support etc. » (courrier du Responsable Education de la société d'ingénierie, juin 2005).

Cependant, pour le dirigeant de ERI, ce refus de collaboration est également dû aux événements et conflits qui affectent le déroulement des projets dans le Département :

« Il est risqué pour une société d'intégrer un nouveau marché avec pour partenaire une société qui présente par ailleurs de grandes difficultés avec ses partenaires initiaux » (compte rendu de réunion ERI, juin 2005).

Dès lors, le dirigeant de ERI décide avec son équipe rassemblant maintenant huit ingénieurs, de répondre seul à l'appel d'offres.

Quant à la création du nouveau Pupitre Virtuel, une maquette est présentée au CG et au ministère en février 2005, et sa version bêta s'achève en avril 2005. Cependant, le dirigeant de ERI doit alors faire face à un nouveau frein dans le développement et le déploiement de cette plate-forme « V2 ». En effet, en avril 2005, en vue de tester et valider ce nouveau Pupitre Virtuel, les équipes de ERI, en accord avec le CG du Département, soumettent cette nouvelle plate-forme à des utilisateurs pilotes d'un collège utilisant le Pupitre Virtuel depuis l'année 2000. Au final, les expérimentations ne dureront qu'une semaine, alors qu'elles étaient initialement fixées à un mois selon les protagonistes. Aucun retour des tests ne sera transmis à la société ERI. Le proviseur du collège pilote apparaît réfractaire à l'expérimentation de cette nouvelle plate-forme. C'est du moins ce que traduisent les échanges de messages électroniques entre le proviseur du collège pilote et le dirigeant de ERI.

*« Je vous rappelle (cf. notre entretien téléphonique du 14 mars) que le Collège X n'est pas habilité à aller au-delà de ce qui a été convenu avec le Conseil Général (la présentation et 1 semaine d'essai), en l'absence d'un protocole de tests faisant l'objet d'une convention entre votre société, le Conseil Général et le Rectorat. Je vous serais reconnaissant de **bien vouloir supprimer les comptes mis à notre disposition, ainsi que les références au Collège X dans votre version test.** » (mail du proviseur du collège au dirigeant de ERI, le 5 avril 2005)*

La réponse du dirigeant de ERI atteste de sa surprise quant à la durée d'une unique semaine de tests :

« Permettez-moi d'être extrêmement surpris par votre mail de ce jour. Vous trouverez en pièce jointe l'échange de message que nous avons eu avec Mr Y du CG et concernant ce que nous pensions être une véritable expérimentation de notre nouvelle plate-forme. Il n'a jamais été question de test sur 1 semaine et comme vous le constaterez en relisant les quelques slides de notre présentation du 14 mars nous avons projeté un planning

jusqu'en juin. Je prends bonne note de votre position et je reste dans l'attente du rapport que vous avez transmis à Mme MJP du rectorat » (mail de réponse du dirigeant de ERI au proviseur, le 5 avril 2005).

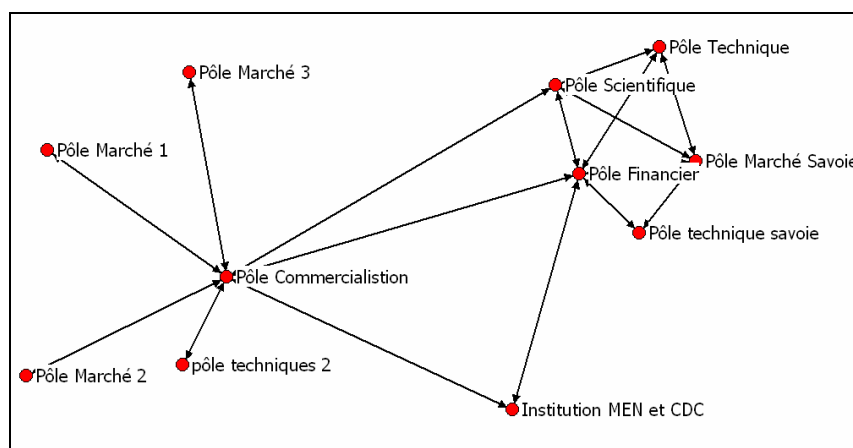
Ainsi, l'équipe de développeurs de ERI et son porte-parole, le dirigeant, ne parviennent pas à crédibiliser leur nouvelle version de l'ENT, pourtant désormais conforme aux standards institutionnels. Cette nouvelle version de l'ENT doit faire face à des oppositions très lourdes de la part des utilisateurs pilotes qui persistent dans l'utilisation de l'ancienne version.

Tableau 50 : Actions mises en œuvre à la suite de la quatrième controverse

	Les conséquences de la quatrième controverse
Stratégie et actions des acteurs	Le dirigeant de ERI veut reconcevoir la technologie conformément aux préconisations du MEN : il tente d'élargir le réseau à un nouveau partenaire technique Passivité du porte-parole du CG : il laisse seul le redéveloppement de l'ENT à ERI
Conséquences sur la texture du réseau	Impossibilité pour ERI d'élargir son réseau La nouvelle version du Pupitre Virtuel n'est pas soutenue par les usagers pilotes

La figure suivante illustre l'état du réseau à la suite de cette quatrième controverse.

Figure 30 : Configuration du réseau à l'issue de la quatrième controverse



2.5. Cinquième controverse : la légitimité du contrat de partenariat

2.5.1. Le contenu de la controverse

En janvier 2005 et parallèlement à la quatrième controverse, une nouvelle controverse apparaît visant, cette fois, à déplacer les précédentes. Ici, le cœur de la controverse se trouve dans le contrat de partenariat. Plus précisément, elle porte sur la nature et la légitimité du

contrat de partenariat, remises en cause par ERI après la découverte de logiciels libres dans le Pupitre Virtuel. A cet instant, le logiciel libre fait office d'objet au cœur des controverses entre les acteurs. Selon ERI, la présence de logiciels libres dans le Pupitre Virtuel, la dépossède de la licence exclusive d'exploitation qui lui a été accordée en vertu du contrat de partenariat signé par les protagonistes le 24 février 2004. A *contrario*, pour le CG du Département, l'Université du Département et la société Centile, cette validité n'est pas remise en cause. Afin de tenter de trouver un compromis à cette controverse, chacun des acteurs s'allie d'experts techniques et juridiques pour définir la nature des composants du Pupitre Virtuel. Mais les résultats des expertises commandées respectivement par chacune des parties prenantes ne sont pas concordants et renforcent d'autant plus la controverse.

Durant cette période, de nombreux intermédiaires sont à nouveaux échangés entre les acteurs : résultats d'expertises, prises de rendez-vous de réunions, compte-rendu de réunions, témoignages des ingénieurs-concepteurs de l'innovation, ou encore morceaux de codes sources. Les acteurs du réseau tentent de sortir de cette « crise¹⁴⁴ » en confrontant non plus leurs points de vue mais les témoignages des experts techniques et juridiques, les détails des inscriptions contenus dans les codes sources de la technologie, les avis des chercheurs et les recommandations des avocats. A ce titre, le porte-parole du MEN intervient appuyé par la CDC pour tenter de résoudre cette controverse autour du projet phare des ENT. A cet effet, il commande une expertise juridique auprès de la cours de cassation.

Le dirigeant de ERI précise sa volonté de trouver un compromis, l'objectif étant de se rassembler autour de la table des négociations et de revoir les termes du contrat de partenariat liant les acteurs du réseau. Dans un courrier adressé au CG, le dirigeant de ERI précise :

« Je ne veux pas que le contrat soit cassé. Dans un tel contexte nous n'avons chacun aucun intérêt que ces conflits et tensions s'ébruitent. L'essentiel est que nous parvenions à un compromis afin de poursuivre ce projet » (courrier électronique adressé par le dirigeant de ERI au représentant du CG, en février 2005).

¹⁴⁴ Terme employé par le dirigeant de ERI.

Tableau 51 : Eléments de la cinquième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	La remise en cause de la validité du contrat de partenariat en raisons de la nature libre ou propriétaire des composants de l'innovation
Actants de la controverse	Le dirigeant de ERI Le dirigeant de Centile Le directeur de l'Université du Département Le chef de projet du Conseil Général Les experts Les composants « libres » de la technologie
Support de la controverse (intermédiaires)	Les codes sources du Pupitre Virtuel contenant à la fois des logiciels propriétaires et des logiciels libres.
Clôture de la controverse	NC (Non clôturée) et NS (Non stabilisée)

Parallèlement, les expérimentations dans lesquelles le Pupitre Virtuel est engagé (dans trois collectivités) rencontrent de nombreuses difficultés. Les usagers sont mécontents, ils se plaignent des dysfonctionnements de la plate-forme et de la faible prise en considération de leurs demandes d'évolutions. Par exemple, nous avons pu remarquer en assistant aux réunions de lancement des expérimentations, que la rapidité d'implantation du Pupitre Virtuel de même que sa capacité à intégrer les outils de vie scolaire des établissements, étaient prépondérants pour les usagers et les décideurs. Or, en Haute-Marne, le Pupitre Virtuel a nécessité plusieurs semaines de développement avant de pouvoir être utilisé par les enseignants et en Ile de France, l'intégration des logiciels de vie-scolaire n'a jamais fonctionné. En Haute-Marne, l'expérimentation du Pupitre Virtuel n'est pas reconduite, à l'inverse de ses concurrents.

2.5.2. Les conséquences de la cinquième controverse : l'éclatement du réseau

Afin de tenter de résoudre cette controverse, les porteurs de projet et la société ERI entament des négociations. Les modalités de négociation portent, non pas sur le contenu des expertises menées par chaque partie prenante et « interprétant » le contenu de la technologie, mais sur le contenu même du contrat de partenariat. En effet, les protagonistes font circuler entre eux un nouvel intermédiaire : « le protocole d'accord transactionnel » permettant aux parties prenantes de parvenir à des points de compromis avant la rédaction d'un nouveau contrat de partenariat. Plus précisément, ces points portent sur la révision de l'étendue des droits à accorder à ERI et les nouvelles conditions d'exploitation de la plate-forme dans le Département par la société ERI. Les tentatives de compromis pour clôturer cette controverse,

sont ici nombreuses. Entre juin et décembre 2005, six versions différentes de ce protocole circulent entre les acteurs, chacune de ces versions inscrivant les tentatives de négociation et de compromis.

L'intermédiaire circulant entre les acteurs afin de résoudre la controverse donne une information précise sur les attentes de ces derniers. Ainsi, pour le dirigeant de ERI, la controverse sur la présence de logiciels libres dans la technologie permet de remettre sur la table des négociations le contrat de partenariat. Cette controverse est l'occasion de revoir le contenu de ce contrat et donc de redynamiser les conditions initiales d'intéressement de ERI qui ont évolué négativement pour le partenaire privé (forte diminution du chiffres d'affaires prévisionnel, et remise en cause de la qualité des composants de la technologie).

Le dirigeant de ERI cherche à ce que les acteurs se décident à lancer la généralisation du projet et l'intègre en tant que partenaire de cette généralisation, afin de lui assurer des perspectives financières sur le long terme dans le projet. Le CG, chef de projet, et l'Université cherchent à démontrer que le contenu du Pupitre Virtuel est conforme aux inscriptions du contrat de partenariat.

Après plus de six mois de négociation, les partenaires ne parviennent toujours pas à s'entendre sur des points de compromis. Finalement, le dirigeant de la société ERI décide d'arrêter, en décembre 2005, les développements complets du Pupitre Virtuel. Il met fin aux négociations, sans quoi, il s'agit pour lui « *d'acharnement thérapeutique* » (Journal de bord, le 5 décembre 2005). Selon ce dernier, trois raisons majeures influent sur sa décision d'abandonner ce projet :

- la parution d'un article de presse dans un journal régional diffusant largement l'existence de conflits entre les partenaires du projet Pupitre Virtuel. Pour le dirigeant de ERI, cet article du 3 octobre 2005, relate les faits afférents aux controverses du Pupitre Virtuel dans un secteur au sein duquel, l'image d'une société privée en conflit avec un Conseil Général ne produit pas le meilleur effet. De plus, cette annonce publique des conflits compromet définitivement toutes possibilités de négociation :

« Cet article est un coup de massue [...] il présente la société ERI comme l'horrible partenaire commercial » (dirigeant de ERI, journal de bord et entretien, décembre 2005) ;

- l'amenuisement des espoirs de trouver un compromis :

« Le Département est très hostile et l'aboutissement d'un nouveau contrat satisfaisant les deux parties, semble plus qu'improbable » (dirigeant de ERI, journal de bord, décembre 2005) ;

- et enfin, l'absence de réalisation de chiffre d'affaires :

«Il est très difficile de continuer aujourd'hui avec l'absence totale et lointaine de réalisation de chiffre d'affaires... » (dirigeant de ERI, journal de bord et entretien, décembre 2005).

Toutefois, même si ERI décide d'abandonner le projet, la controverse autour de la nature des logiciels n'est pas résolue et les conclusions de l'expert de la cour de cassation sont floues. Cette controverse a depuis été reprise par de nombreux experts juridiques et soulève une controverse bien plus large désormais. Elle concerne les difficultés d'établir la teneur et l'étendue des contrats relative à des technologies dites hybrides, c'est-à-dire contenant à la fois des logiciels libres et des logiciels propriétaires. Depuis décembre 2005, les parties prenantes (le CG, l'Université et Centile d'une part et la société ERI d'autre part) sont en litige et ont soumis le règlement de ce litige à une instance externe, les tribunaux juridiques. Une première décision juridique est tombée en janvier 2008.

Les acteurs sont dans une situation que nous pouvons qualifier de « **situation controversée irréversible** ». Les acteurs tentent de négocier à nouveau le contrat de partenariat en raison de la découverte de logiciels libres dans l'innovation, mais c'est finalement la nature même des relations dans le réseau que le dirigeant de ERI place au cœur des négociations. Plus précisément, ces dernières portent sur les relations avec la technologie. Il souhaite que ses droits sur la technologie et sur le projet soient renégociés pour pouvoir participer à la généralisation du Pupitre Virtuel dans le Département (afin d'étendre son domaine d'exploitation à la généralisation du Pupitre Virtuel dans le Département). Or, la réactualisation des objectifs va s'avérer impossible, alors que paradoxalement les interlocuteurs n'ont pas changé.

Les conséquences dévastatrices de cette cinquième controverse sur le réseau sont rassemblées dans le tableau suivant (Cf. Tableau 52).

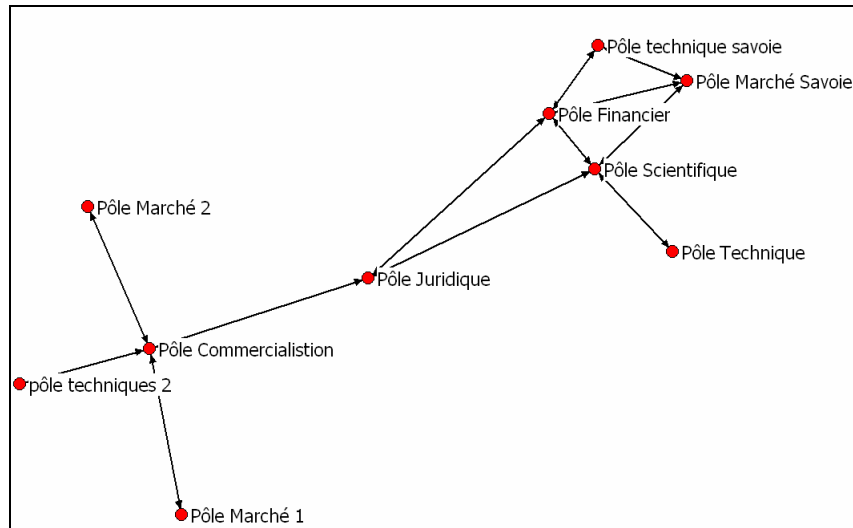
Tableau 52 : Actions mises en œuvre à la suite de la cinquième controverse

	Les conséquences de la cinquième controverse
Stratégie et actions des acteurs	Le dirigeant de ERI amène les partenaires du projet à renégocier le contenu du contrat de partenariat Les partenaires sont hostiles à la renégociation du contrat Finalement, ERI abandonne le projet
Conséquences sur la texture du réseau	Les acteurs se trouvent dans une situation controversée irréversible Le réseau est complètement délité. Le seul lien qui les unit est le pôle juridique afin de résoudre la controverse sur l'étendu et les conséquences de la présence de logiciels libres dans le Pupitre Virtuel.

En décembre 2005, le réseau s'est délité et ce qui relie la société ERI aux autres partenaires

sont désormais les seuls intermédiaires juridiques. La représentation du réseau ci-dessous (Cf. Figure 31) laisse apparaître la formation de deux sous-réseaux séparés chacun des intermédiaires juridiques (expertises juridiques, consignations, rédaction provisoires des protocoles).

Figure 31 : Représentation finale du Réseau avant l'abandon de ERI



Le cas révèle à cet instant, l'impossibilité de réviser les modes de fonctionnement initialement convenus entre les partenaires. Pourquoi cette impossibilité à redéfinir les objectifs et les accords du contrat ? Comment se fait-il que les acteurs ne parviennent pas à renégocier, alors que chacun a plus à gagner en commercialisant l'innovation qu'en poursuivant une stratégie judiciaire ?

La réponse à cette question se trouve dans l'enchaînement des controverses, enchaînements qui font l'objet des enseignements de l'analyse réticulaire du projet Pupitre Virtuel du Département.

3. LES APPORTS DE L'ANALYSE RÉTICULAIRE DU PROJET PUPITRE VIRTUEL : L'ENCHAÎNEMENT DES CONTROVERSES ET LES STRATÉGIES DES ACTEURS

L'analyse réticulaire du cas ERI révèle trois résultats :

- la dynamique des controverses : une escalade vers une « situation controversée irréversible » ;
- la dynamique de la densité du réseau Pupitre Virtuel : de la convergence vers le délitement ;

- les stratégies conduites par le prestataire ERI : détachement au cœur du réseau et simplification de la représentation de la technologie à l'extérieur du réseau.

Ces résultats montrent la cause de l'échec du projet provient de la structure du réseau soutenant l'industrialisation et la diffusion de la technologie.

3.1. La dynamique de la densité du réseau : de la convergence vers le délitement

3.1.1. D'un réseau initialement convergent mais faiblement polarisé...

En phase de lancement, l'analyse morphologique et dynamique du réseau Pupitre Virtuel révèle la formation d'un collectif hybride (c'est-à-dire rassemblant des acteurs mais aussi des objets) convergent. Cette convergence provient :

- de la force des liens entre chaque pôle, liens à la fois formels et informels ;
- de la complémentarité de chacun des pôles du réseau en vue d'atteindre un objectif commun : l'industrialisation et le déploiement national du Pupitre Virtuel.

Cependant, après la signature du contrat de partenariat, une succession de controverses surviennent entre les entités du projet.

Par ailleurs, en nous penchant sur la configuration de ce réseau, il est à noter que celui-ci se caractérise par une forte autonomie de chacun des pôles et l'absence d'une autorité claire et définitive. Il est donc faiblement polarisé. En effet, le chef de projet, représenté par le responsable du CG, est garant du suivi et du bon déroulement du projet essentiellement sur son département. Les rôles et missions sont clairement affectés en phase de lancement et les groupes d'acteurs bénéficient *a priori* d'une large autonomie dans la mise en œuvre de leurs actions. La société ERI détient la licence exclusive d'exploitation pour industrialiser le Pupitre Virtuel sur deux ans, et un contrat de partenariat est conclu entre les acteurs. Or, cette faible polarisation du réseau entraîne deux conséquences dans la résolution des controverses :

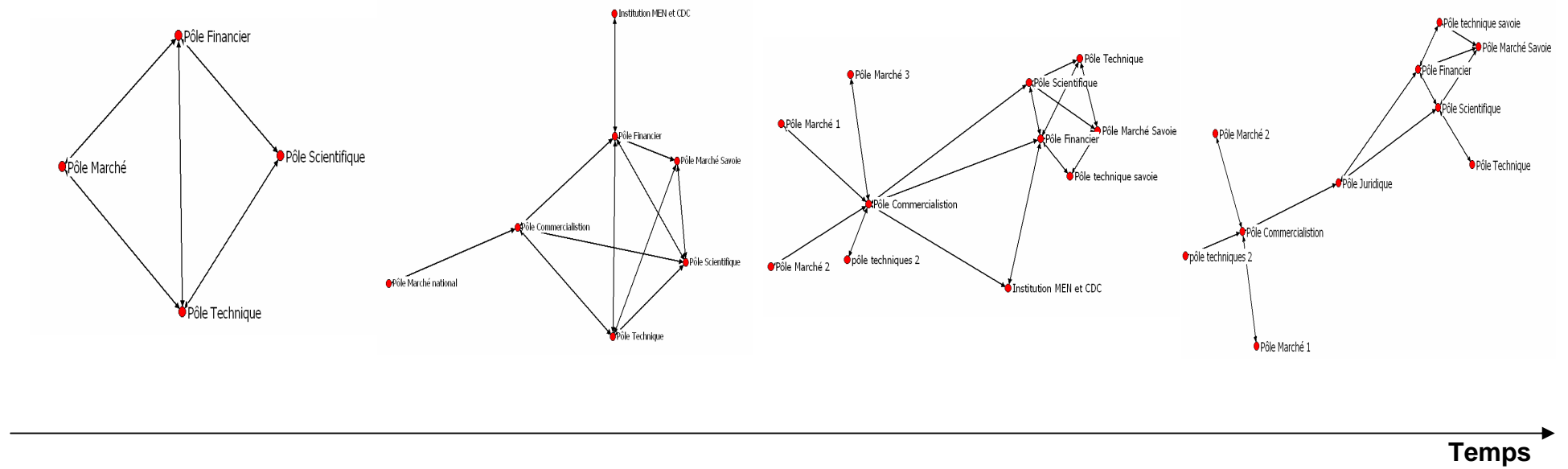
- les actions entreprises par le chef de projet sont tardives. Il n'intervient que lorsque les controverses s'étendent au Pupitre Virtuel implantée dans le Département (à l'issue de la troisième controverse). Par ailleurs, ses actions ne visent pas à renforcer la convergence du réseau initial, puisque le chef de projet introduit un nouvel acteur dans le réseau sans chercher à renforcer la convergence du réseau initial ;

- dès lors que la société ERI cherche à sortir du rôle qui lui a été préalablement assigné en phase de lancement, à le redéfinir unilatéralement, elle est de ce fait, évincée par les autres pôles du réseau.

3.1.2. ... vers son éclatement

La figure ci-après (Cf. Figure 32) rend compte de la dynamique du réseau Pupitre Virtuel. Elle offre une représentation synoptique de sa trajectoire : partant d'un réseau convergent où tous les acteurs sont reliés en phase de lancement, vers son délitement. A l'issue des cinq controverses non stabilisées ou clôturées, le réseau est dispersé, voire complètement délié. Les relations dans le réseau se sont grandement et intensivement modifiées pour aboutir à son éclatement.

Figure 32 : La trajectoire du réseau Pupitre Virtuel du Département



Pour comprendre ce délitement du réseau, il convient d'observer l'enchaînement des controverses.

3.2. La dynamique des controverses : une escalade vers une « situation controversée irréversible »

Nous allons nous attacher à reprendre ces cinq controverses, montrer leur enchaînement et rendre compte de l'importance des premières controverses.

3.2.1. Cinq controverses successives mais inter-reliées :

Nous avons retracé la formation des cinq controverses marquant le réseau Pupitre Virtuel :

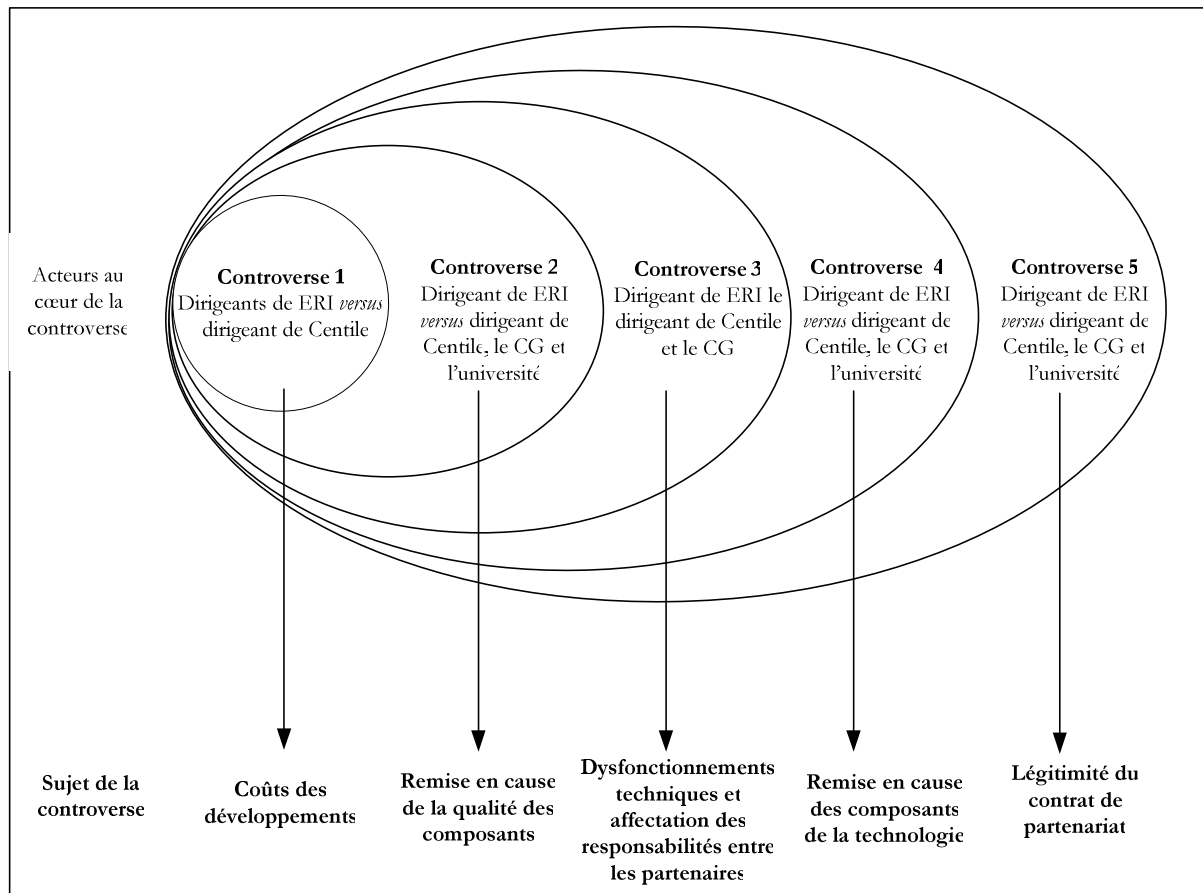
- la première controverse porte sur les **difficultés organisationnelles** rencontrées entre les porte-parole de ERI et de Centile pour faire évoluer techniquement la technologie ;
- la deuxième controverse a trait à la **remise en cause de la qualité et de la fiabilité des composants de la technologie**. Ces deux premières controverses ont deux effets retentissants sur le réseau. D'une part, elles entraînent une césure entre les partenaires dans l'industrialisation de la technologie impliquant la création d'un nouveau pôle technique parallèle à celui existant. D'autre part, elles conduisent le prestataire privé ERI à modifier sa stratégie de déploiement de l'ENT en lançant une stratégie visant à simplifier la mise en place et l'image du Pupitre Virtuel ;
- la troisième controverse est relative à **l'affectation des responsabilités relatives aux dysfonctionnements techniques de la technologie**. Elle révèle la dissolution de la structure organisationnelle initiale. Cette controverse marque pour la première fois, l'implication du Conseil Général, chef de projet ;
- la quatrième controverse provient d'un **événement externe : l'évolution des recommandations du SDET** qui vont à l'encontre du contenu du Pupitre Virtuel. Elle souligne la difficulté pour ERI d'étendre son réseau pour concevoir et déployer une nouvelle version du Pupitre Virtuel ;
- la cinquième et dernière controverse porte sur **la nature même du contrat de partenariat et sa légitimité remise en cause par une partie des logiciels libres contenus dans la technologie**. Cette dernière controverse marque ainsi la dissolution définitive du réseau.

Si les premières controverses portent sur des modalités qui apparaissent tout à fait surmontables à chacun des dirigeants (inexpérience à travailler conjointement et méthodes

divergentes de travail, manque de transparence dans les transactions), leurs évolutions montrent qu'elles s'accroissent tout au long du projet, pour au final, remettre directement en cause la légitimité même de l'intermédiaire qui a permis aux acteurs de se rassembler dans le projet : le contrat de partenariat. Ainsi, la mise en place de compromis sur les modalités de coordination visant à résoudre les premières controverses n'a pas suffi à les stabiliser ou à les clore et maintenir la convergence du réseau. À l'issue de la dernière controverse, les membres du réseau se trouvent dans une situation que nous avons qualifiée de « **situation controversée irréversible** », dans la mesure où malgré le déploiement de la controverse à d'autres acteurs du réseau (l'Université puis des experts techniques et des avocats), ils ne parviennent pas à trouver de compromis satisfaisants. Cette impasse se caractérise par l'impossibilité de parvenir à un compromis bilatéral (selon l'expression de Castelfranchi, 2000), permettant de clore ou du moins de stabiliser la controverse.

Le suivi longitudinal de ces cinq controverses nous permet de comprendre l'évolution du réseau. En effet, la dynamique des controverses s'opère à travers un « processus d'emboîtement », dans la mesure où chaque controverse contient en son sein une partie de la controverse précédente. Elles s'intensifient au fur et à mesure de l'avancement du processus pour atteindre finalement une « situation controversée irréversible ». Elles ne se stabilisent pas, mais s'enchaînent et s'intensifient en conservant toujours un noyau identique : la nature des interactions entre le dirigeant de ERI, le dirigeant de Centile et le contenu de la technologie. Cet enchaînement ne permet même plus de valoriser les développements industriels de la plate-forme effectués par ERI. La nouvelle version de l'ENT, conforme aux recommandations du SDET, ne parvient pas à être légitime et reconnue par le réseau du Département. Il nous est ainsi possible d'affirmer que ces controverses se succèdent, **leur succession suit un mode de reproduction par « emboîtement », chacune puisant sa source dans la précédente.**

Il est possible de représenter le cheminement des controverses de la façon suivante :

Figure 33 : L’emboîtement des controverses du processus d’innovation Pupitre Virtuel

Par ailleurs, ce qui se trame au cœur du réseau Pupitre Virtuel du Département a des répercussions sur le déroulement des autres expérimentations en dehors de ce réseau. Les controverses non résolues au cœur du réseau impactent le déroulement des autres expérimentations : ERI ne parvient pas à pérenniser les expérimentations du Pupitre Virtuel et les informations sur le mauvais déroulement du projet rapidement sur le marché des ENT, comme en atteste d'ailleurs le refus de la société d'intégration de devenir l'allié de la société ERI.

Quelle en est la source ? L'enchaînement des controverses conduisant à une situation controversée irréversible, nous conduit à revenir à leur source. En d'autres termes, il apparaît opportun de se pencher sur les premières controverses.

3.2.2. L'importance des modes de stabilisation des premières controverses

A l'issue des deux premières controverses, peu de dispositifs ont été mis en œuvre avant la dernière controverse pour tenter de les stabiliser ou de les clôturer. En effet, les acteurs tentent

initialement de résoudre leur controverse sans y parvenir et sans fortement investir dans l'atteinte de compromis. Le chef de projet, porte-parole du CG, n'intervient qu'au cours de la troisième controverse laissant les actants résoudre par eux-mêmes leurs différends. De plus, le détournement du prestataire privé (ERI), à l'issue de la deuxième controverse, marque véritablement une transformation dans le réseau. C'est pourquoi, nous souhaitons nous focaliser sur les conséquences de la seconde controverse, et plus précisément sur les comportements du prestataire privé chargé de l'industrialisation et du déploiement.

3.3. Les stratégies conduites par ERI : renforcement de sa place dans le réseau et déploiement de la technologie

Le prestataire ERI conduit parallèlement deux stratégies :

- une première stratégie menée au cœur du réseau Pupitre Virtuel au sein de laquelle l'acteur privé cherche à renforcer sa position ;
- une seconde stratégie visant à « conquérir » de nouvelles expérimentations et donc à diffuser le Pupitre Virtuel dans de nouveaux projets. Nous rappelons qu'à la suite de la seconde controverse, la société ERI privilégie une stratégie de déploiement visant à simplifier la représentation de la technologie et son implantation.

3.3.1. La stratégie au cœur du projet : vers une redéfinition unilatérale de son rôle à travers l'évitement et la rupture de la complémentarité

A la suite de la première controverse prenant naissance autour d'un manque d'informations sur les coûts de développement de la technologie (le dirigeant de ERI estime que les informations transmises par le dirigeant de Centile sont insuffisantes et non transparentes), les protagonistes initient essentiellement deux tentatives de compromis par le biais de deux dispositifs :

- un premier dispositif « numérique » (c'est-à-dire par message électronique), avec lequel les partenaires réaffirment et inscrivent dans leurs message diffusés aux membres de chacune des sociétés, leur nécessaire collaboration et l'enjeu de l'objectif commun essentiel à l'atteinte de leurs intérêts respectifs. Les messages électroniques sont ici des médiateurs (Latour, 2006) permettant aux acteurs de réaffirmer la validité du processus de traduction ;
- un second dispositif visant la diffusion d'un nouvel intermédiaire : la circulation d'un contrat de développement entre les sociétés. Ce dispositif est jugé trop contraignant par

Centile et finalement révélateur d'une perte de confiance de la part d'ERI. Il n'est pas saisi et mis en circulation par Centile, et ne devient donc pas un objet frontière (Flichy, 2003) permettant de sceller le compromis.

Ces tentatives ancrées dans des intermédiaires ne permettent pas de parvenir à un compromis, et les porte-parole des sociétés se détournent de cette controverse, en n'ouvrant pas plus d'espace de négociations. Par conséquent, la controverse n'est ni clôturée ni stabilisée, faute de tentative de trouver des compromis satisfaisants entre les acteurs. Le dirigeant de ERI se sentant trop dépendant de son partenaire développeur (Centile), seul détenteur des connaissances sur la technologie et suspectant la légitimité de son comportement, choisit alors de développer ses propres compétences sur la technologie en recrutant un ingénieur technique, afin de ne plus avoir à interagir avec ce partenaire. En se détournant de ce dernier, il se détourne également d'une des missions qui lui était initialement assignée dans le réseau : commander les développements techniques nécessaires à l'industrialisation du Pupitre Virtuel à la société Centile. De même, le porte-parole de Centile prospecte dans les établissements scolaires sans en informer ERI.

Ainsi, plutôt que d'investir dans la formation de compromis, les acteurs cherchent à se rendre indispensables en comblant leurs ressources manquantes et donc en atténuant leur interdépendance. Dès lors, ils sortent du rôle qui leur étaient préalablement assignés lors de leur enrôlement (en phase d'initiation) et appliquent un comportement de **détournement**.

Or, ce détournement a pour effet de diminuer la convergence du réseau. En effet, le détournement du prestataire privé de son rôle initial (tel que défini dans le contrat de partenariat) remet directement en cause la cohérence du réseau, puisque le prestataire privé ne suit plus les règles initialement négociées et préétablies avec les autres acteurs. Dès lors, la remise en cause de la complémentarité de leurs compétences entrave la convergence du réseau, et donc la coopération des acteurs.

3.3.2. La stratégie de déploiement de l'innovation : la simplification

La seconde controverse porte sur la remise en cause de la qualité des composants de la technologie. Elle permet à la société ERI d'obtenir les codes sources de la technologie. Dès lors, le dirigeant de ERI souhaite modifier le contenu de la technologie (en lançant par la suite une nouvelle version de la technologie fondée sur des composants reconnus par les standards institutionnels) et simplifier l'image des ENT et la représentation du Pupitre Virtuel. Il s'attache à diffuser dans son discours une image d'un Pupitre Virtuel simple d'installation et facile d'utilisation. Le Pupitre Virtuel devient alors un ENT « clé en main » hébergé par le prestataire pour faciliter sa mise en œuvre aux utilisateurs, et faire en sorte que ces derniers

puissent pleinement se concentrer sur l'enseignement facilité par une technologie à leur service. De plus, d'une technologie initialement « coquille vide » elle se remplit directement des services et contenus identifiés comme utiles pour les usagers (outils de gestion de la vie scolaire, contenus pédagogiques, exercices, etc.). Cette stratégie permet à ERI de déployer rapidement la Pupitre Virtuel dans plusieurs expérimentations, lesquelles sont essentiellement des expérimentations par convention à faible budget¹⁴⁵.

Or, la stratégie développée par ERI implique une gestion très lourde en interne, puisque la société intègre toute la « chaîne » de développement, d'évolution et de maintenance de la plate-forme afin de dissimuler les contraintes techniques inhérentes au Pupitre Virtuel. Elle nécessite un fort investissement humain et financier, disproportionnée par rapport aux budgets alloués par les expérimentations par convention. De plus, les projets ENT locaux ne se déploient pas au rythme avancé par le MEN. Rappelons, qu'en deux ans seulement trois appels d'offres sont lancés sur tout le territoire national et quatre collectivités ont lancé des expérimentations par convention.

Par ailleurs, si la société remporte facilement les expérimentations en début de processus, le déploiement de l'ENT est ralenti par la diffusion en externe des tensions internes du projet, et la faible capacité d'ERI à rendre opérationnel le Pupitre Virtuel. Ainsi, les répercussions des actions dans un réseau s'étendent *de facto* sur les autres réseaux. Si le prestataire privé ne parvient pas à stabiliser sa position dans un réseau, le prestataire aura de grandes difficultés à également pérenniser sa position d'autres réseaux.

Ainsi, ces résultats nous permettent de comprendre que l'affaiblissement rapide et exponentiel de la convergence du réseau Pupitre Virtuel du Département est la conséquence de trois événements inter-reliés :

- **le manque de transparence.** Ce qui apparaissait initialement comme des difficultés organisationnelles dues à un manque de pratiques communes entre les acteurs, se transforme pour le prestataire privé en suspicion et trahison ;
- **l'affaiblissement de « l'intéressement »** d'acteurs du réseau. Le prestataire privé avec l'avancement du projet, réalise que les facteurs qui ont favorisé sa volonté d'intégrer le réseau (comme des perspectives fleurissantes de chiffres d'affaires) s'amenuisent, voire

¹⁴⁵ En effet, ces expérimentations n'étant pas lancées par appel d'offres, les montants investis par les collectivités sont d'emblée peu élevés. En moyenne, par année et par établissement scolaire, les offreurs de solution ENT reçoivent entre 1000 et 5000 en fonction des collectivités. En général, un prestataire va être rattaché à un ou deux établissements scolaires.

deviennent utopiques. De même, l'intéressement de la technologie diminue du fait de la remise en cause de la fiabilité de ses composants ;

- **l'intervention tardive du chef de projet**, laissant les tensions s'accroître.

Conclusion du chapitre 6

Pour conclure ce chapitre, nous souhaitons présenter une synthèse de l'analyse réticulaire du projet ERI et le Pupitre Virtuel.

Encadré 8 : Synthèse de l'analyse réticulaire du projet ERI et le Pupitre Virtuel

D'un réseau initialement convergent, le réseau Pupitre Virtuel s'est délité au fur et à mesure de l'avancement du processus de mise en œuvre, en raison :

- de **cinq controverses qui n'ont pas fait l'objet de confrontations effectives entre les acteurs**. Dès lors, elle se sont amplifiées tout au long du projet pour aboutir finalement à une « situation controversée irréversible » au sein de laquelle les acteurs ne parviennent plus à trouver de compromis ;
- du **détournement des partenaires**, remettant en cause le rôle initial qui leur était initialement assigné. La société ERI a choisi de se concentrer essentiellement sur l'atteinte de nouveaux marchés. Cette stratégie rompt de fait la cohérence du réseau.

Ainsi, concernant la stratégie du prestataire ERI, nous avons constaté qu'à la suite des controverses ce dernier met en œuvre plusieurs types d'actions :

- une **action de détournement** au cœur du réseau Pupitre Virtuel dont la répercussion sur la convergence du réseau est négative;
- une **action de simplification** de la représentation de la technologie qui lui permet de rapidement élargir le réseau mais lui impose une gestion lourde.

Enfin, nous avons pu constater que même s'il se détourne de son partenaire, il reste finalement **dépendant de la convergence de son réseau** initial. La dégradation de ce réseau entrave ses possibilités de se déployer vers d'autres réseaux.

Chapitre 7.

Description et compréhension du projet avec Eonice : apports des analyses réticulaires

Objectifs de ce chapitre

Rendre compte du réseau lacunaire et peu convergent du projet ENT Image en phase de lancement du projet

Retracer son évolution et montrer son parcours vers un renforcement de la convergence

Présenter les apports de l'analyse réticulaire

Sommaire

1. L'analyse morphologique du réseau : un réseau lacunaire et peu convergent	318
1.1. La formation initiale du réseau : un réseau lacunaire et peu convergent	318
1.2. Première controverse : l'intégration du pôle « Technique »	323
2. L'analyse dynamique du réseau : sa trajectoire vers un réseau convergent	325
2.1. Deuxième controverse : le choix du « pôle technique »	325
2.2. Troisième controverse : la tentative de convergence du prestataire privé, incompétence du prestataire privé ou manque de communication ?	332
2.3. Quatrième controverse : le manque de réactivité du prestataire	337
3. Les apports de l'analyse réticulaire du projet Image	340
3.1. La dynamique de la densité du réseau : d'un réseau dispersé et lacunaire vers le renforcement de sa convergence	340
3.2. La dynamique des controverses : identification de l'acteur-clé	344
3.3. La stratégie suivie par Eonice : accomplissement et déploiement dans le projet	345

Introduction

Les analyses morphologiques et dynamiques menées pour l'étude du réseau ENT Image, suivent les mêmes procédés que pour l'étude du réseau Pupitre Virtuel.

L'analyse de la formation du présent réseau fait apparaître un réseau lacunaire et figé (1.). Néanmoins, le suivi de la trajectoire de ce réseau (grâce à l'analyse dynamique) montre son, renforcement et sa complétude (2.). Enfin, les résultats sont présentés (3.).

1. L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE DU RÉSEAU : UN RÉSEAU LACUNAIRE ET PEU CONVERGENT

1.1. La formation initiale du réseau : un réseau lacunaire et peu convergent

Le réseau du projet ENT Image prend forme à la suite de l'appel à projets du MEN et la décision du Conseil Régional (CR) d'y répondre. Le projet est alors en quête d'identité, puisque contrairement au projet Pupitre Virtuel, la Région ne possède pas encore son propre ENT.

La formation du partenariat entre le CR et le rectorat est imposée par le Ministère de l'Education Nationale (MEN) et la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) dans le cadre de l'appel à projets. A cette première association, s'ajoute la présence d'une autre entité : la DRAF (Direction Régionale de l'Agriculture et des Forêts). Son incorporation dans le réseau permet d'élargir la diversité des usagers pilotes destinataires de l'ENT, en ajoutant aux lycées publics, les lycées agricoles. Les partenaires sont alors rassemblés « contractuellement » grâce à la signature d'une convention de partenariat signée par le MEN et la CDC, le Rectorat, la DRAF, le CR et un établissement scolaire. Cette convention, en plus de sceller l'association entre les partenaires, fait l'objet d'une aide financière de trente huit mille euros (38 000), versée par le MEN et la CDC.

La cartographie des acteurs au début de lancement du projet (c'est-à-dire après la réponse à l'appel à projets du MEN), spécifie les rôles précis de chacun des acteurs et groupes d'acteurs dans le projet (Cf. Tableau 53).

Tableau 53 : Cartographie des acteurs regroupés dans le projet ENT Image après la réponse à l'appel à projets

	Conseil Régional (CR)	MEN et CDC : le SDET*	Rectorat, la DRAF	Les établissements scolaires
Objectifs dans le projet	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer et valoriser les investissements technologiques déjà consentis • Développer et améliorer l'utilisation des TI • Encourager l'ouverture des établissements scolaires aux parents 	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'usage des TIC dans l'éducation • Organiser l'encadrement des projets ENT, émettre des standards en vue d'instaurer une cohérence pour un déploiement national 	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser la réussite scolaire • Assurer la mission de l'Etat en matière de dynamique des TIC dans l'enseignement 	Utiliser et tester un nouvel outil d'enseignement et de communication
Statut dans le projet	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable du projet (maître d'ouvrage) en charge de la partie technique • Chef de projet, porte-parole du projet • Financeur du projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiateur et accompagnateur • Emetteur des préconisations et recommandations techniques, organisationnelles et fonctionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable du projet (maître d'ouvrage) en charge de la partie pédagogique • Porte-parole des usagers 	Usagers pilotes du projet
Activités dans le projet	En charge du suivi, de la coordination et du financement du projet	Accompagne et préconise la mise en œuvre des projets	<ul style="list-style-type: none"> • En charge des formations et des aspects pédagogiques du projet • Etabli le lien entre le CR et les usagers • Héberge la plate-forme dans ses locaux 	<ul style="list-style-type: none"> • En charge de tester et expérimenter la future plate-forme
Intermédiaires produits	Le cahier des charges	<ul style="list-style-type: none"> • Le Schéma Directeur (SDET) • Les préconisations et recommandations techniques et fonctionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> • Le cahier des charges • Le bilan des attentes pédagogiques 	-

* SDET : Schéma Directeur des ENT

A partir de cette « cartographie » permettant d'identifier les groupes d'acteurs, leurs objectifs et les intermédiaires produits, trois grands pôles apparaissent :

- le pôle « scientifique » représenté par le Schéma Directeur des ENT. Ce document est produit par le MEN et ses services et rassemble les connaissances certifiées par l'instance nationale pour la mise en œuvre technique, fonctionnelle et organisationnelle des ENT. En

effet, l'élaboration du cahier des charges nécessaire à la mise en œuvre de l'ENT Image a été élaborée en se fondant sur une partie des préconisations contenues dans le Schéma Directeur des ENT (SDET)¹⁴⁶. Par conséquent, les membres du MEN travaillant spécifiquement à l'élaboration du SDET se substituent ici aux laboratoires de recherche. Ce sont eux, dans ce cadre qui créent les connaissances *a priori* nécessaires à l'élaboration des ENT. La particularité de ces connaissances est qu'elles font également office de standards.

- le pôle « marché » représenté par sept lycées en expérimentation est encadré par le rectorat et la DRAF. Le porte-parole du rectorat est également porte-parole des usagers ;
- le pôle « financier » représenté par le CR et dont le porte-parole est le chef de projet. Le CR est le financeur de ce projet ENT Image. Toutefois, la conduite du projet s'effectue en lien avec le rectorat. La gouvernance du projet est donc bicéphale et les porteurs de projet sont le CR et le rectorat (et dans une moindre mesure la DRAF).

Même si ces trois pôles sont reliés par un contrat visant la fourniture d'une subvention par le MEN, nous allons montrer que les liens entre ces pôles sont relativement faibles et ne sont pas historiques.

❖ L'intensité des liens entre le pôle « financier » et le pôle « marché »

La nature des liens entre ces deux pôles est strictement formelle et correspond à une collaboration horizontale. Si ces instances, le CR et le rectorat ont, par le passé, été amenés à travailler conjointement, cette collaboration n'a cependant jamais été entreprise dans le cadre d'un vaste projet comme celui des ENT impliquant un partenariat et une interaction étroite et permanente sur l'ensemble des aspects du projet (technique, services, formation, communication, etc.). Selon le chef de projet, le rectorat n'est pas habitué à fonctionner avec les contraintes imposées par le code des marchés publics :

« Nous n'avons pas du tout le même type de fonctionnement avec le rectorat, ce dernier n'a que rarement, à ma connaissance, été amené à travailler dans le cadre du code des marchés publics » (entretien rétrospectif du chef de projet, janvier 2006).

Par ailleurs, le porte-parole du pôle financier, le chef de projet, de même que les membres de ce pôle, sont rarement en contact direct avec les usagers. La construction du projet s'opère d'ailleurs sans une consultation préalable des usagers mais par le biais du rectorat, identifié comme le porte-parole de ces derniers.

¹⁴⁶ Le contenu de ce document ainsi que sa portée dans les projets ENT sont abordés dans le Chapitre 5 (Point 1.1.2.1.).

❖ **L'intensité des liens entre le pôle « financier » et le pôle « scientifique »**

La nature des liens est également ici strictement formelle et distanciée, l'intermédiaire circulant entre le CR et le pôle scientifique est essentiellement le SDET des ENT. Par ailleurs, la représentativité de ce pôle n'est pas entièrement partagée par le chef de projet :

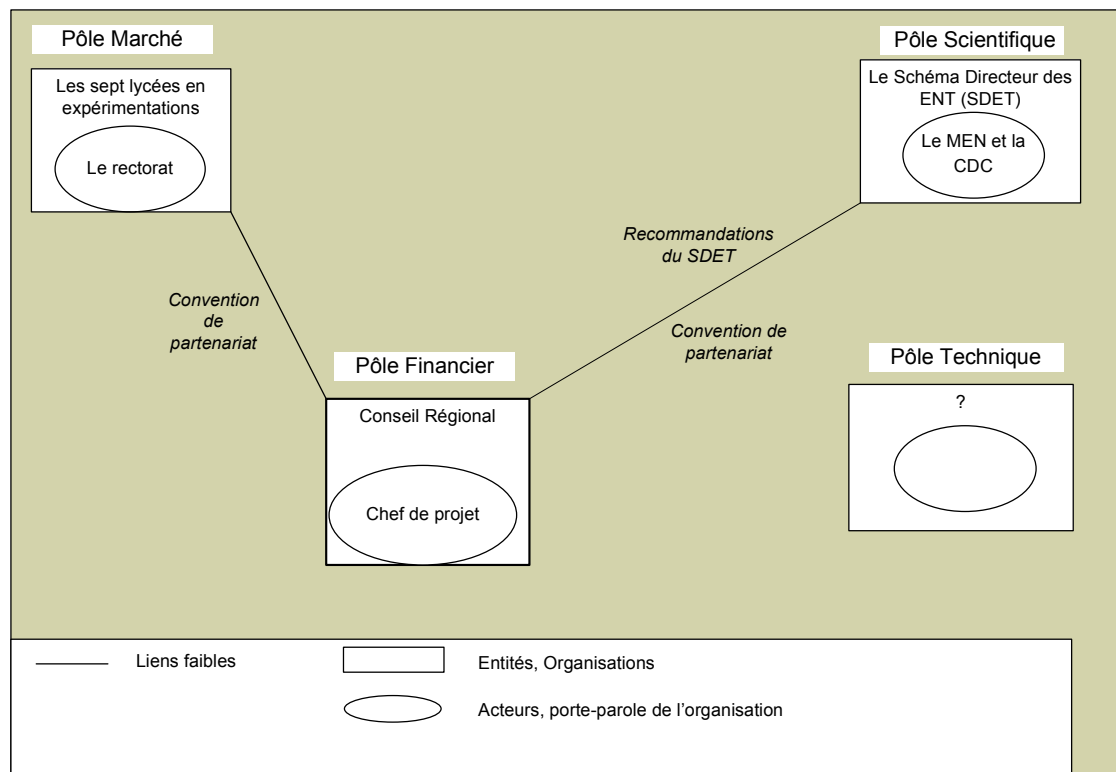
« Le SDET ne nous convient pas sur certains points, le détail des fonctionnalités à intégrer est bien trop précis. L'ENT est fait pour évoluer en fonction des différentes technologies. C'est pourquoi, on est resté sur un aspect beaucoup plus macro des services à intégrer dans notre ENT » (Chef de projet Région, juin 2006).

Enfin, en dehors du contrat signé avec le MEN, **aucun lien n'existe entre le pôle marché et le pôle scientifique.**

Du fait de la faiblesse des liens existant entre chacun des pôles et de leurs relations strictement formelles, nous pouvons qualifier le réseau ENT Image de faiblement convergent. Par ailleurs, ce réseau apparaît également lacunaire en raison de l'absence de la technologie et donc du pôle « technique ».

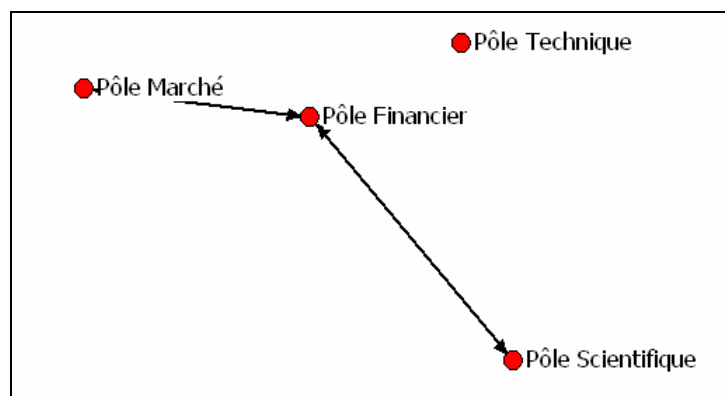
La figure suivante offre une représentation des différents pôles constituant le réseau ENT Image à la période de sa formation, en juin 2003.

Figure 34 : La morphologie du réseau au lancement des projets



La figure ci-après (Cf. Figure 35) permet, quant à elle, de visualiser la configuration relativement lacunaire et faiblement convergente de ce réseau.

Figure 35 : Configuration du réseau ENT Image en phase de lancement



1.2. Première controverse : l'intégration du pôle « Technique »

La technologie étant à concevoir, les partenaires ont convenu de développer un ENT spécifique à leurs attentes et aux particularismes de leur région (un fort taux d'équipements informatiques des lycées). Néanmoins, cette décision a préalablement fait l'objet d'une controverse entre les acteurs.

1.2.1. Première controverse : solution « clé en main » *versus* solution « sur mesure »

Les modalités d'intégration de la technologie ENT sont controversées entre les porteurs du projet (le CR représenté par le chef de projet et le représentant du rectorat). S'ils sont en accord sur la pertinence de recourir à une plate-forme capable d'intégrer les outils existants dans les établissements scolaires et sur les réseaux de la Région, des discussions et des débats s'animent autour de la forme future que devra prendre cette solution ENT :

- pour les membres du rectorat, il semble préférable de recourir à une solution peu risquée car déjà développée et testée depuis une ou deux années sur d'autres projets ENT ;
- pour le chef de projet, *a contrario*, il est plus pertinent et adéquat, en fonction de l'environnement technologique « mature » dans lequel baigne la Région de se lancer dans la conception et le développement d'un nouvel ENT. Selon ce dernier, même si cette mise en œuvre est plus longue et plus risquée que l'acquisition d'une solution « clé en main », elle présente néanmoins l'avantage de fournir une solution complète et conforme en tous points aux attentes spécifiques des porteurs de projets.

Afin de trouver une solution à ces perspectives opposées, les acteurs, aidés par une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO), décident de lancer des études d'opportunité et de faisabilité. L'objectif est alors d'accroître leurs connaissances sur les projets ENT et de faciliter l'accession au compromis. Finalement, les résultats de ces études appuient la pertinence de développer un ENT spécifique à la Région, aucune solution existant sur le marché n'étant capable d'intégrer les spécificités de l'environnement.

Les études font office d'objet frontière, elles scellent le compromis entre le CR et le rectorat et permettent d'obtenir l'approbation des élus pour la conduite de ce projet.

Dès lors, les partenaires conviennent de mettre en œuvre un projet ENT visant le développement, l'implantation et la maintenance d'un ENT répondant précisément à leurs attentes et implicitement aux attentes des futurs usagers.

Le tableau suivant reprend le détail de cette controverse, typique d'ailleurs des projets

informatiques.

Tableau 54 : Détail de la première controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	Stratégie d'acquisition de la technologie : une technologie « clé en main » éprouvée et donc moins risquée ou une technologie à intégrer, nouvelle, plus risquée mais correspondant davantage aux besoins de la Région
Acteurs de la controverse	Le rectorat privilégie une solution « clé en main » Le Conseil Régional privilégie une solution spécifique à développer
Support de la controverse (Intermédiaire)	Les spécificités environnementales de la région (fort équipement en réseau et en matériel informatique), culture informatique forte dans les lycées
Clôture de la controverse	Clôturée ⇒ Objet frontière : les études d'opportunité et de faisabilité, l'appui de la MOA ⇒ Les acteurs s'entendent sur la mise en œuvre d'une technologie spécifique à développer et intégrer

1.2.2. Les conséquences de la controverse : renforcement du réseau par l'obtention d'un compromis acceptable

Cette controverse autour de la stratégie d'acquisition de la technologie renforce la convergence du réseau grâce à la formation d'un compromis. Ce compromis permet la rédaction du cahier des charges afin de définir les caractéristiques et les attendus de cette technologie, conformément aux codes des marchés publics. De façon corrélée, cette définition des contours de l'artefact implique la définition des spécificités du prestataire qui sera chargé de son développement et de sa mise en œuvre. Les acteurs s'entendent alors sur un cahier des charges dont les critères prédominants attachés à la technologie sont :

- sa capacité à intégrer les outils et logiciels préexistant dans les établissements scolaires (outils de vie scolaire, logiciels pédagogiques) ;
- sa capacité à tenir la charge, c'est-à-dire à supporter plusieurs dizaines de milliers d'utilisateurs ;
- sa modularité afin de permettre aux utilisateurs de disposer des outils et fonctionnalités souhaités : « *ne rien imposer mais proposer* » (contenu du CCTP¹⁴⁷ p. 7) ;

¹⁴⁷ CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières contenu dans l'appel d'offres.

- sa possession par les porteurs de projet, le CR souhaite acquérir la propriété intellectuelle de l'ENT.

Ici, les membres du réseau s'attachent à définir le pôle technique en amont de la consultation de ses futurs membres. L'appel d'offres est diffusé en mai 2004. Sa diffusion marque la fin de la phase de lancement du projet et le début de son expérimentation.

2. L'ANALYSE DYNAMIQUE DU RÉSEAU : SA TRAJECTOIRE VERS UN RÉSEAU CONVERGENT

Comme pour le projet Pupitre Virtuel, l'analyse vise à retracer les controverses, leur contenu et leur conséquence sur le réseau.

A la suite de la diffusion de l'appel d'offres, le choix du représentant du pôle technique va être l'objet d'une nouvelle controverse entre les porteurs du projet.

2.1. Deuxième controverse : le choix du « pôle technique »

2.1.1. Le contenu de la controverse

Afin de rechercher et d'intégrer dans le réseau le prestataire privé le plus à même de répondre aux attentes des porteurs de projet, le CR et le rectorat créent leur propre dispositif d'intéressement. Ce dispositif se concentre autour de deux jalons contractuels majeurs : un premier appel d'offres d'expérimentation d'une année, puis un second appel d'offres de généralisation. Cette dichotomie du processus en deux projets devrait, selon les porteurs de projet, faciliter l'usage et l'appropriation de l'ENT :

« Pour favoriser l'appropriation des utilisateurs et construire progressivement les usages, le Conseil Régional a décidé de découper le projet en deux phases » (Cahier des Clauses Techniques Particulières, avril 2004, p. 5).

Par ce dispositif, plusieurs prestataires techniques matérialisent leur intéressement respectif par l'envoi au comité du projet Image de leurs réponses. Dès lors, le CR et le rectorat, assistés de l'AMO, rassemblés en commission d'appel d'offres s'attendent à choisir le prestataire (soumissionnaire) identifié comme le plus à même de répondre à leurs attentes, au regard des critères économiques et technologiques préalablement définis.

Cependant, les réunions de commission d'appel d'offres voient s'affronter des choix opposés entre le rectorat et le CR, chacun privilégiant une offre et donc un prestataire distinct. Cette controverse sur le choix du prestataire amène chacun des protagonistes à présenter et soutenir

leurs arguments.

Le rectorat privilégie une solution concrète déjà existante. Son choix se porte donc sur un prestataire dont la solution ENT a déjà été expérimentée et utilisée par d'autres projets ENT. Les arguments avancés par le rectorat en faveur de cette solution sont son faible coût, et la satisfaction apparente des utilisateurs :

« La solution XX était expérimentée dans plusieurs projets, et semblait vraiment la plus aboutie sur le marché, je ne comprends pas qu'on ne l'ait pas choisie¹⁴⁸ » (Le responsable TICE au rectorat).

A l'inverse, le CR par l'intermédiaire de son porte-parole, le chef de projet, s'inscrit dans l'optique initiale et retranscrite dans le cahier des charges : un prestataire capable de concevoir un ENT spécifique à la Région. Il privilégie donc une technologie qui est ni développée ni expérimentée, mais à imaginer puis à construire et à intégrer. L'argumentaire développé par le chef de projet s'appuie sur trois points :

- le respect des procédures imposées par les règles des marchés publics : le chef de projet souhaite privilégier une offre conforme aux critères pré-énoncés durant le diagnostic et alors objet de compromis avec le rectorat. Ces critères ont d'ailleurs été à la source de la confection du cahier des charges et le code des marchés publics impose de choisir un prestataire en fonction des critères préétablis ;
- les « coûts cachés » des solutions clé en main : tout en reconnaissant le faible coût des solutions « clé en main », le chef de projet contrebalance cet argumentaire en y opposant la récurrence de ce coût (le prix mensuel ou annuel de la location) ;
- le risque d'une forte dépendance de la collectivité envers le fournisseur de la technologie :
« Avec une solution « clé en main », les porteurs de projets sont pieds et poings liés. En cas de défaillance du fournisseur, ou si les porteurs de projet souhaitent changer de plate-forme ENT, ils courent le risque de devoir jeter tout ce qui a pu être fait et entrepris jusqu'alors sur la plate-forme » (Chef de projet Région).

Dans cette perspective, parmi toutes les offres proposées, la démarche de la société Eonice lui semble la plus proche de sa vision du projet.

En effet, Eonice ne propose pas une « solution ENT Eonice » et encore moins un produit clé en main. Elle ne considère donc pas l'ENT comme un « produit » mais comme un « projet ». Son objectif est de concevoir et intégrer un ENT spécifique à chacun des projets locaux et donc dépendant de ses attentes :

¹⁴⁸ Nous rappelons qu'une partie de ces entretiens est rétrospective, n'étant pas présent dans le projet au moment des faits.

« Eonice envisage les ENT non pas comme un produit, que l'on achèterait directement sur étagère, mais comme un projet » (Directeur responsable Education Eonice).

Eu égard au contenu du cahier des charges, le portail qui lui est apparu le plus approprié aux attentes de la Région, fut Plumtree. Cette technologie semble en effet répondre aux critères d'évolutivité, de capacité de montée en charge, et de modularité facilitant l'intégration des outils existant dans la Région. Eonice s'inscrit ainsi dans une démarche d'accompagnement. L'équipe défend son approche, selon laquelle *« l'implantation d'un ENT ne peut se faire sans intégration »*.

Cette démarche s'accorde avec les attentes inscrites dans la grille d'analyse des offres. En effet, l'expérience, la maturité du support technologique appuyé sur le portail Plumtree qu'Eonice propose et la pertinence des développements technologiques et fonctionnels qu'il détaille, sont pour le chef de projet, des critères et arguments nécessitant son intégration :

*« Notre choix pour Eonice se base sur la grille d'analyse que nous avons élaborée en amont de l'appel d'offres, avec l'aide de l'AMO et en concertation avec le rectorat. Il faut tenir compte de cette grille d'analyse. **Eonice est l'entreprise qui remplit le mieux les critères de notre grille.** On est dans un marché public, il est impossible de simplement opérer un choix sur une entreprise, les procédures imposées nous obligent à ne pas faire preuve de souplesse, mais à suivre les règles »* (Chef de projet, Région).

Ainsi, cette controverse porte en elle les fondements de la première, relative à la stratégie d'acquisition de la technologie. Or, pour le chef de projet, il n'est plus question d'opérer de compromis portant sur des choix précédemment validés et inscrits dans le cahier des charges. Dès lors, en sa qualité de financeur et de porteur de projet, le CR, représenté par le chef de projet, tranche cette controverse puisque le « soumissionnaire » privilégié par le rectorat ne répond pas aux besoins précédemment et mutuellement définis par les partenaires en phase d'initiation. C'est la société Eonice qui sera intégrée dans le projet.

Le rectorat se soumet à cette décision, mais en contrepartie souhaite gérer l'hébergement des serveurs de l'ENT. Par conséquent, le rectorat sera en charge de cette gestion et l'hébergement sera effectué dans ses locaux.

2.1.2. Les conséquences de la controverse

L'apparition de cette controverse sur le choix du prestataire permet de révéler deux mouvements opposés caractérisant les liens entre les membres du réseau :

- un éloignement entre le chef de projet et le porte-parole du rectorat, dû à leur vision divergente du projet :

« Il faut apprendre à être un peu visionnaire sur ces projets et arriver dans une certaine

mesure à envisager ce qui n'existe pas encore, ce que cela pourra donner ! Le rectorat ne semble pas être dans cette optique ! Il faut reconnaître que nous n'avons pas la même vision avec le rectorat » (Membre du Conseil Régional, janvier 2006).

- un rapprochement entre le chef de projet et le prestataire privé, en rendant explicite leur vision partagée du projet :

« Il est vrai que nous avons choisi une approche risquée en décidant de concevoir spécifiquement un ENT, et de ne pas acheter directement une technologie « clé en main ». Cette approche nécessite d'être un peu visionnaire, puisqu'il reste tout à faire, il est donc normal que le prestataire que nous avons choisi : Eonice ne puisse présenter une technologie d'ores et déjà opérationnelle. » (Chef de projet de la région, août 2007).

C'est à la suite de ces tumultueuses discussions que la société Eonice reçoit, en novembre 2004, la notification de l'appel d'offres. Cette réception inscrit Eonice dans le réseau en tant que représentant unique du pôle « technique ». Son porte-parole est le chef de projet de Eonice, un ingénieur d'affaires du secteur Education au sein de la société.

Le tableau suivant (Cf. Tableau 55) reprend les principaux éléments de cette deuxième controverse :

Tableau 55 : Eléments de la deuxième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	Le choix du prestataire privé à travers sa solution technologique proposée : une technologie clé en main et expérimentée <i>versus</i> une technologie à concevoir et intégrer
Acteurs de la controverse	Le porte-parole du rectorat Le porte-parole du CR
Support de la controverse (intermédiaires)	Les réponses des appels d'offres transmises par les différents soumissionnaires
Clôture de la controverse	Clôture ⇒ Le chef de projet tranche la controverse en faveur de la société Eonice, l'offre de cette société est la plus conforme à la grille d'analyse élaborée par les porteurs de projet

Après deux mois d'intégration de la société Eonice dans le projet (janvier 2005), il est possible, de caractériser les liens unissant chacun des pôles marché, financier et technique.

❖ L'intensité des liens entre le pôle « technique » et le pôle « financier » :

Chacun du porte-parole du pôle technique (le chef de projet de Eonice) et du pôle financier (le chef de projet de la région) partage la même vision du projet : un projet complexe à concevoir

en interaction. Cette même vision du projet renforce leur lien. Chacun comprend les attentes et contraintes de l'autre :

« Avec XB [Chef de projet Région] on a eu rapidement le sentiment de collaborer et de travailler main dans la main avec la collectivité. Il a tout de suite compris nos contraintes, il sait qu'un ENT ça coûte très cher pour les entreprises privées eu égard aux faibles budgets alloués par les collectivités et il savait que les budgets de la collectivité ne pouvaient financer un tel projet, mais il nous a demandé comment on pouvait faire et comment on pouvait trouver ensemble une solution » (entretien avec le chef de projet d'Eonice, OV, mars 2006).

De plus, avant leur poste actuel en tant que chef de projet, ils ont tous deux été chercheurs à des époques antérieures et ont soutenu une thèse. Ce parcours des deux chefs de projets, même s'il s'agit de domaines différents (informatique pour l'un et mécanique des fluides pour l'autre), crée entre eux un langage et une compréhension commune des travaux de longue haleine dans lesquels il faut tout construire¹⁴⁹ :

« OV [chef de projet Eonice] et moi-même avons tous les deux connus les grands moments de la thèse, je pense que quelque part on a finalement un peu le même mode de fonctionnement : savoir travailler dans l'incertitude et se prolonger sur le long terme » (entretien avec le Chef de projet Région, mars 2006).

Cependant, du fait du mode de fonctionnement imposé par les contraintes des marchés publics, les modes de coordination entre Eonice et le CR sont clairs et stricts : le prestataire privé est le sous-traitant du CR. Toute modification dans le projet ou dans la technologie ne peut avoir lieu sans l'approbation du chef de projet de la région. Les interactions entre les acteurs sont donc encadrées et contrôlées pour éviter toute déviance budgétaire dans le réseau. Par exemple, le prestataire privé ne peut répondre directement à une exigence du rectorat ou des usagers concernant une fonctionnalité de l'ENT qui n'aurait pas été prévue ou estimée dans le cahier des charges. Il est ainsi convenu que rien ne serait modifié dans la technologie sans un procédé strict de suivi, impliquant l'approbation du chef de projet.

❖ L'intensité des liens entre le pôle « Technique » et le pôle « Marché »

La société Eonice n'est pas en contact direct avec les usagers des établissements scolaires. Une chaîne d'intermédiaires est constituée, intégrant des administrateurs « locaux » et « centraux » désignés dans chacun des lycées pilotes et rattachés au rectorat. Ces derniers sont chargés du suivi du projet dans les lycées. Ils effectuent le lien entre le pôle technique, financier et marché. En effet, toute demande des usagers, concernant les évolutions

¹⁴⁹ A titre anecdotique nous avons déjà remarqué ce fait. En effet, lorsque nous avons intégré la société, des liens ont facilement été noués avec d'anciens chercheurs travaillant aujourd'hui dans une entreprise. D'ailleurs, il semble que ce soit bien une des raisons qui ait favorisé nos nombreuses interactions avec les deux chefs de projets.

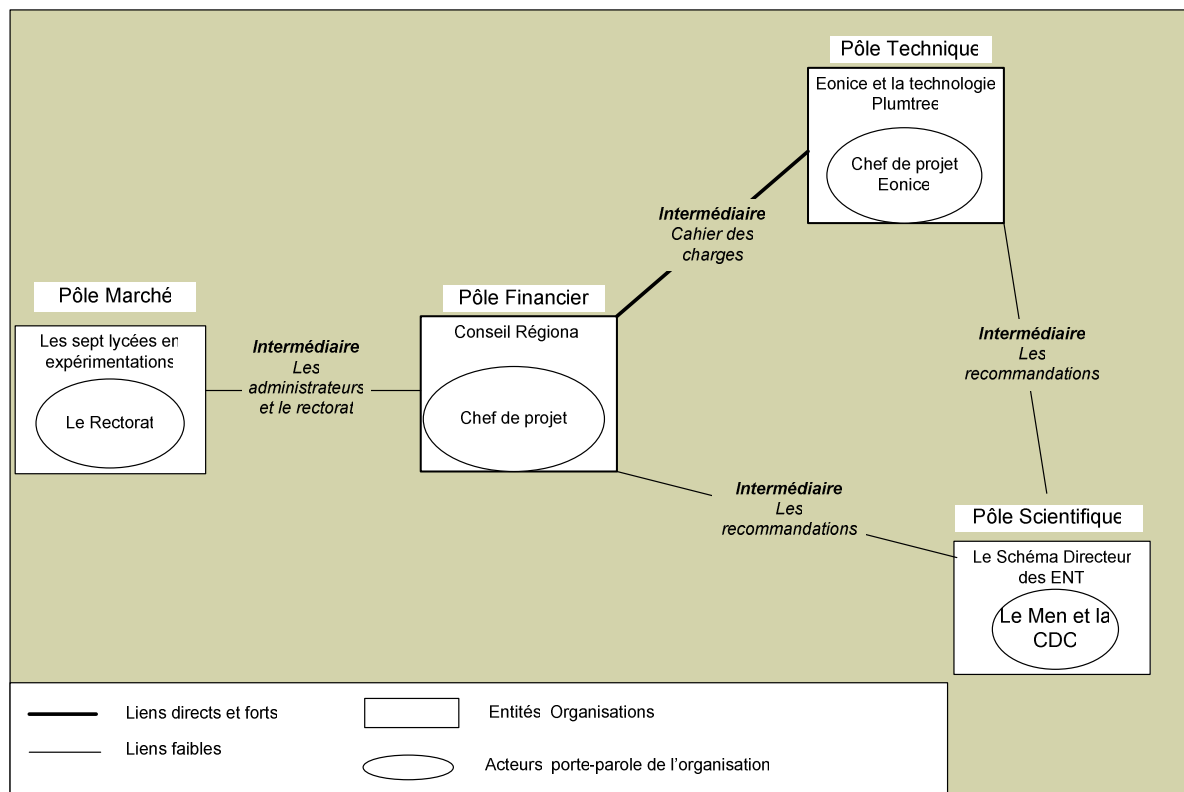
fonctionnelles de l'ENT, sera transmise par ces administrateurs à la société Eonice, s'ils ne peuvent eux-mêmes les réaliser *in situ*. Cependant, Eonice, avant d'effectuer les modifications demandées par les utilisateurs, devra estimer leurs coûts financiers et transférer ce devis au chef de projet. Cette coordination implique de suivre à la lettre les spécifications techniques contenues dans le cahier des charges, à la fois pour le prestataire privé comme pour le chef de projet de la région.

L'intéressement du prestataire Eonice est fort, puisque ce projet ENT est le premier qu'il intègre. De plus, s'il est parvenu à intégrer le premier marché d'expérimentation, son objectif est surtout de parvenir à intégrer sa généralisation, beaucoup plus importante car beaucoup plus rentable :

« Le projet ENT Image est une vitrine très importante pour nous, l'appel d'offres de généralisation, quand il sera lancé, doit impérativement être remporté, ne serait ce que pour rentabiliser les investissements consentis durant la phase d'expérimentation. Et oui, ces expérimentations sont envisagées sur le long terme, ce sont nos portes d'entrée, en soit elles ne sont pas franchement rentables ! » (Responsable ENT, secteur Education, Eonice) ;

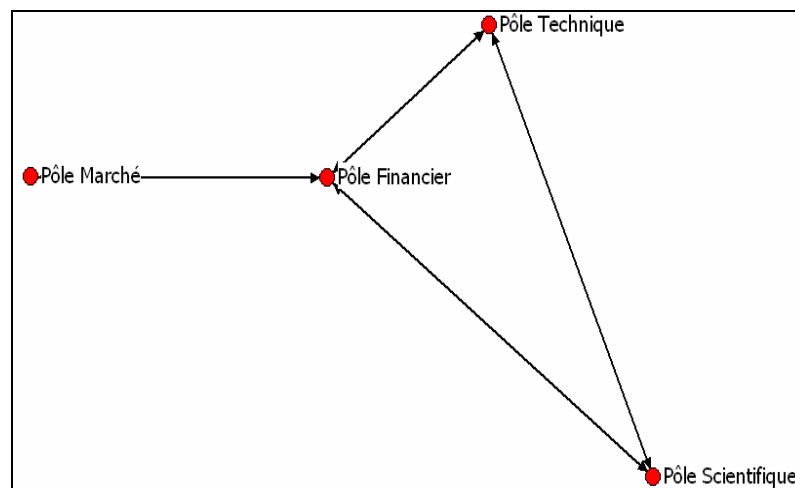
En tout début d'expérimentation, la morphologie du réseau ENT Image est la suivante (Cf. Figure 36) :

Figure 36 : Morphologie du réseau en janvier 2005



La figure ci-dessous offre une représentation de la configuration du réseau alors formé.

Figure 37 : Configuration du réseau à l'issue de la deuxième controverse



La représentation graphique du réseau montre **un réseau non chaîné, les pôles technique et marché n'étant pas reliés**. En effet, le pôle technique représenté par Eonice avec la technologie Plumtree n'a aucun accès direct au pôle « marché » (aux usagers) et toutes les interactions passent par le pôle « financier » (le chef de projet de la Région). Le chef de projet

du CR est l'intermédiaire principal entre les différents pôles. En ce sens, **le chef de projet revêt le rôle de médiateur**. En plus de redéfinir et d'organiser la nouvelle association, il doit surtout la stabiliser dans un réseau solide. Le chef de projet possède une forte faculté « d'intermédialité », selon l'expression de Freeman (1979). Il est un intermédiaire indispensable dans les échanges du fait de la rigidité des cadres de fonctionnement, et est amené à négocier en permanence afin de maintenir alignés les intérêts des acteurs enrôlés.

Dans la suite du projet, Eonice souhaite davantage se rapprocher des autres membres du réseau et notamment des usagers, afin « *de développer et mettre en œuvre une technologie capable de répondre aux attentes des partenaires et des porteurs de projets* » (Chef de projet Eonice).

Nous allons voir que ce rapprochement va entraîner une nouvelle controverse dans le réseau.

2.2. Troisième controverse : la tentative de convergence du prestataire privé, incompétence du prestataire privé ou manque de communication ?

2.2.1. Le contenu de la controverse

Eonice, le maître d'œuvre, souhaite étendre le réseau aux usagers, jusqu'à présent essentiellement identifiés en tant que futurs utilisateurs pilotes de l'ENT.

Dès lors, avant l'implémentation de l'outil dans les établissements pilotes et au cours de « l'étape de spécifications fonctionnelles détaillées » (en janvier 2005), le porte-parole du pôle technique décide, avec l'accord du chef de projet de la région, de consulter les utilisateurs et autres membres du projet sur la technologie à mettre en œuvre. L'objectif est de construire la technologie tout en respectant le cahier des charges et en comblant les « espaces libres » contenus dans ce dernier :

« Le cahier des charges comprenait des « trous », des espaces libres nécessaires pour permettre de faire évoluer, de compléter la technologie en fonction des besoins des utilisateurs et d'arriver à des consensus » (Chef de projet Eonice).

Ce rapprochement des usagers est identifié comme un dispositif d'intéressement prenant la forme d'une sollicitation des utilisateurs. Cette sollicitation se matérialise par l'organisation de vingt ateliers appelés « ateliers d'affinage des besoins ». Selon la société Eonice, cette démarche présente un triple intérêt pour chacune des parties prenantes du projet. Pour les porteurs de projet, ces ateliers devraient leur permettre de valider les choix opérés et d'envisager les évolutions à venir. Pour les utilisateurs, les ateliers visent à leur montrer qu'ils

sont les premiers concernés. Enfin, pour la société elle-même, la consultation des usagers devrait faciliter sa compréhension des attentes de ces derniers et parvenir à un consensus.

« Nous disposons d'équipes dédiées proches des utilisateurs finals, et à l'écoute de leurs besoins pour proposer des services correspondant à des usages concrets » (Responsable 1, secteur éducation de la société Eonice).

Toutefois, le déroulement de ces ateliers va être l'occasion d'une controverse non pas sur les fonctionnalités de l'ENT mais sur la place et les compétences du prestataire privé. En effet, au cours des ateliers, menés entre janvier et février 2005, l'ENT n'existant pas encore, rien n'est présenté aux membres du projet (enseignants, chefs d'établissement, personnels administratifs, mais également membres du rectorat, soit près de trente personnes par atelier). Dès lors, les discussions autour des fonctionnalités à intégrer ou non, des briques applicatives à mettre en place, des attentes des usagers, ou encore des droits d'accès sur la plate-forme, ne s'ancrent pas autour d'un intermédiaire. Des membres du rectorat réfractaires au choix de la société Eonice comme prestataire, ont eu l'occasion d'émettre de vives critiques et de fortement décrier le déroulement de ces ateliers et donc la démarche de la société :

« Le déroulement de ces ateliers a été très houleux !! Le rectorat était vraiment très remonté contre nous » (Chef de projet, Eonice).

Pour le chef de projet de la Région, ces fortes tensions sont dues au fait que des membres du projet présents dans les ateliers et notamment le porte-parole du rectorat, éprouvaient des difficultés à conceptualiser ce que devait être l'ENT. Rien de concret, aucun objet permettant de visualiser les contours de la plate-forme ne permettaient à ces derniers de concrètement envisager le futur ENT.

De plus, selon les concepteurs, ces ateliers n'ont que peu apporté à l'amélioration de la technologie. Ils ont toutefois noté quelques points d'implication comme la création par les utilisateurs du terme de « médiathèque » dans l'ENT ; la nécessité d'intégrer des outils de gestion des notes, ou encore un besoin d'automatisme de l'ENT, afin de pouvoir inscrire rapidement dans l'annuaire tous les élèves à chaque rentrée scolaire. Les utilisateurs se sont également prononcés sur le refus d'intégrer certaines fonctionnalités, comme le cahier de textes notamment. Ces derniers ont ici identifié un moyen rapide et simple de contrôle direct de leur travail par les inspections académiques :

« Des enseignants étaient contre car il peut y avoir au travers de l'outil informatique, une facilité pour un inspecteur de vérifier le travail qui est fait. Alors que aujourd'hui il doit se déplacer, prendre le cahier mais cela fait partie des craintes que pourrait avoir l'utilisateur » (Personnel de la Région).

Toutefois, une partie des demandes des utilisateurs n'a pu être satisfaite, du fait de leur

nombre, mais également en raison de l'obligation de respecter le contenu du cahier des charges, prédéfini en phase d'initiation :

« Bien évidemment on ne peut pas répondre immédiatement à toutes leurs demandes et puis on avait un cahier des charges à réaliser et donc derrière il y a des attentes insatisfaites » (Membre 1, Projet Image).

Par la suite, la controverse sur les compétences d'Eonice dans le projet s'accroît au cours de l'implémentation de la première version de l'ENT dans les établissements scolaires, en juin 2005. S'inscrivant dans une période d'expérimentation de la technologie, la version implémentée dans les établissements scolaires est une version dite « version zéro ». Cette dernière est soumise aux tests des utilisateurs et des membres du projet, et plus précisément des membres du rectorat détachés à cet effet (les administrateurs). Les utilisateurs sont alors face à une technologie non opérationnelle, comportant des dysfonctionnements et dont les serveurs tombent régulièrement en panne. Or, ces dysfonctionnements ont accentué le mécontentement des utilisateurs et l'absence de fonctionnalités demandées durant les ateliers a introduit une déception de ces derniers face à l'outil à tester.

Le rectorat se saisit de ces problèmes techniques pour renforcer la controverse et appuyer l'incompétence du prestataire. En revanche, pour le chef de projet, il s'agit d'un manque d'information de la part des porteurs de projet à destination des utilisateurs pilotes. Les utilisateurs n'ont pas suffisamment été informés de la période de tests dans laquelle ils se trouvaient :

*« Il y avait des petits dysfonctionnements bien évidemment, peut être que les utilisateurs espéraient déjà un outil complètement fonctionnel. On a été dans cette configuration assez longtemps quand même avec des problèmes un peu récurrents qui sont assez logiques dans un projet de cette envergure mais qui ne sont pas forcément compris par les utilisateurs. Donc, **probablement un manque de communication de notre part bien évidemment sur ces aspects là** »* (Chef de projet Région).

La version dite aboutie de la technologie est implémentée en septembre 2005.

Mais la controverse ne fait que s'amplifier lorsqu'en novembre 2005, un nouveau prestataire (la société Educ) est introduit dans le réseau afin de préparer la conduite du changement (ce prestataire a remporté le lot 2 de l'appel d'offres). Il met en place des réunions sous forme de *focus groups*, organisées par type d'utilisateurs afin de faire remonter leurs attentes, les évolutions, et les dysfonctionnements de la technologie. Pendant deux semaines, ces réunions conduisent les usagers à une utilisation intensive de l'ENT afin de participer activement à ces *focus groups*. Le responsable de cette société chargé de la mise en place et du suivi de ces réunions, constate alors le fort mécontentement des usagers :

« Les usagers sont très mécontents de l'ENT qu'ils utilisent, ils se plaignent des

nombreux dysfonctionnements » (Responsable des focus groups).

En décembre 2005, au cours d'une réunion entre les porteurs de projet, le bilan de ces retours d'usage est « désastreux » pour le porte-parole du rectorat. Toutefois, pour le chef de projet, le problème de ces *focus groups* est qu'ils ont conduit les usagers à fortement utiliser l'ENT Image à une où il n'est ni stabilisé ni opérationnel :

« ces focus groups sont arrivés à une période où il fallait un peu lever le pied dans l'utilisation de la technologie car on était en train de stabiliser la solution » (Chef de projet Région, réunion porteur de projet, février 2006).

De plus, il était initialement prévu que le rectorat teste préalablement la technologie avant la mise en place de ces réunions de *focus groups*. Le chef de projet souhaite éviter de « dégoûter » ou de bloquer de façon rédhibitoire certains utilisateurs dans la manipulation d'un outil qui ne fonctionne pas complètement, puisque encore en phase de développement :

« Il y a de multiples types d'utilisateurs. Les utilisateurs qui regardent cela comme un outil, ont bien perçu l'idée de développement d'un produit. Mais d'autres n'ont pas forcément perçu cela et du coup, là il y a vraiment eu un loupé » (membre du projet, mars, 2006)

Ainsi pour le chef de projet de la région, une nouvelle fois, il ne s'agit pas de l'incompétence du prestataire Eonice, mais de l'organisation précise que requièrent ces projets, organisation qui leur a fait défaut. Le chef de projet reconnaît la lourdeur d'un tel projet et l'impossibilité, même pour le plus compétent des prestataires techniques, de faire fonctionner immédiatement et rapidement une technologie nouvelle, du fait de l'incertitude inhérente à ces projets. La rédaction du cahier des charges antérieure de près de deux années à la mise en œuvre concrète de la technologie, rigidifie le projet et le stabilise de façon irréversible. L'incertitude devient, dès lors, difficilement réductible :

« On s'est arrêté sur un cahier des charges à un moment déterminé. Or, entre le moment où le cahier des charges a été validé, le moment où il est publié, où on a les réponses à l'appel d'offres, où le marché est notifié... Il s'est passé plusieurs mois, pendant lesquels on continue à travailler, notre pensée évolue ...puis un moment on oublie qu'on s'est arrêté à ça. C'est humain, mais dans une bonne gestion de projet il faut être capable de dire : « vous vous souvenez : on a défini cette priorité on s'y tient, il y a bien évidemment de nouvelles demandes, de nouveaux besoins qui apparaissent... on va les prendre en considération mais il faut prioriser et avancer pas à pas, sinon on ne fait plus rien ». C'est de la gestion de projet : très nouveau ... Il y a des choses plus ou moins complexes et novatrices, sur lesquelles il faut passer plus ou moins de temps, plus ou moins réfléchir » (Chef de projet Région).

2.2.2. Les conséquences de la controverse : prise de conscience du manque de communication et d'accompagnement des usagers

Le chef de projet reconnaît que les réunions d'accompagnement des utilisateurs se sont finalement limitées à des réunions de présentation de l'ENT dans les établissements concernés :

« Nous avons été trop pris avec les problèmes purement techniques, et nous n'avons pas assez accordé de temps à la communication et à l'accompagnement de terrain. Je crois que sur ce genre de projet l'accompagnement de terrain est très important » (Le Chef de projet Région).

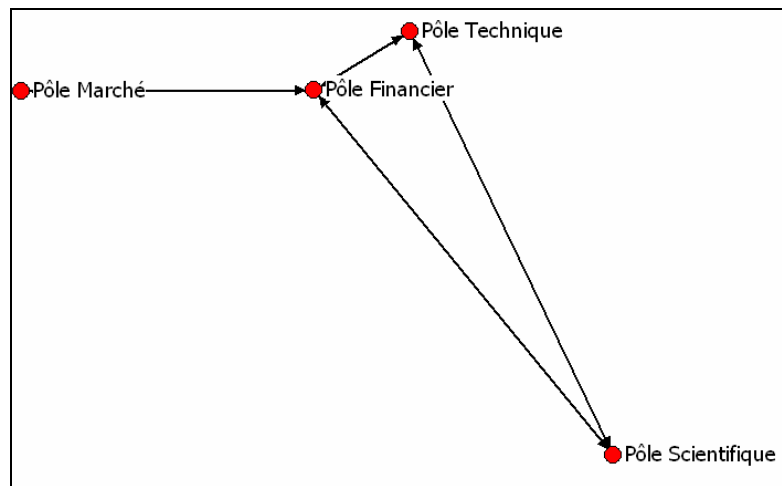
Les porte-parole des pôles réalisent l'importance d'une communication directe et régulière auprès des usagers. Il apparaît que le rectorat n'est pas un intermédiaire pertinent entre le pôle marché et le pôle technique. Il vise davantage à attiser les tensions envers le prestataire technique qu'à rechercher des compromis et favoriser le développement de l'ENT auprès des usagers. Dès lors, le chef de projet souhaite renforcer la représentativité d'un autre porte-parole : un administrateur central fortement intéressé dans le projet et directement rattaché aux établissements scolaires.

Le tableau ci-dessous reprend les éléments de cette controverse (Cf. Tableau 56), tandis que le schéma qui suit (Cf. Figure 38) rend compte de l'évolution du réseau : un fort rapprochement entre le pôle Financier (représenté par le chef de projet) et le pôle Technique (représenté par le chef de projet de Eonice). En effet, pour stabiliser la controverse, le chef de projet de la Région se fait le traducteur de Eonice et tente de faire partager les contraintes inhérentes d'un tel projet.

Tableau 56 : Eléments de la troisième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	La technologie proposée par Eonice et la méthode d'Eonice
Acteurs de la controverse	le rectorat d'Amiens : incompétence du prestataire privé le Conseil Régional : manque d'information et de suivi de la part des porteurs de projet Eonice Les usagers : dysfonctionnements techniques
Support de la controverse (intermédiaire)	Les dysfonctionnements techniques
Clôture de la controverse	Renforcer les interactions directes avec le pôle marché

Figure 38 : Configuration du réseau à l'issue de la troisième controverse



2.3. Quatrième controverse : le manque de réactivité du prestataire

2.3.1. Le contenu de la controverse : lenteur des évolutions fonctionnelles et gestion problématique des serveurs

Au cours de la période d'expérimentation, les usagers à travers leurs usages de l'ENT, transmettent différentes demandes d'évolution ou remarques concernant le fonctionnement et le contenu de l'ENT. Par exemple, ils souhaitent un fonctionnement différent de la messagerie électronique et une évolution graphique d'une partie de la plate-forme. Cependant, les usagers et leur porte-parole (le rectorat) se plaignent de la lenteur d'évolution de la technologie. En effet, pour le rectorat, Eonice n'investit pas les moyens (financiers et humains) nécessaires à ce projet. Ils fournissent des modules technologiques et des programmes qui ne fonctionnent pas. De même, les serveurs ne cessent de tomber en panne.

Toutefois, le Chef de projet de la Région soutient au cours d'une réunion avec le porte-parole du rectorat que la réactivité d'Eonice est contrainte par les procédures de fonctionnement strictes que les partenaires se sont imposées dans la conduite du projet. Ce modèle de coordination, très procédurier, impose au prestataire de ne pas répondre à quelque demande des usagers ou du rectorat sans l'accord préalable du chef de projet de la région. Pour ce dernier, il est vrai qu'Eonice se doit de vérifier la qualité de fonctionnement des modules livrés. Cependant, les porteurs de projets ne se sont pas donnés les moyens de répondre aux flux transmis par les usagers et Eonice. De plus, concevoir une plate-forme spécifique nécessite du temps, ce qui a été sous-estimé au cours de l'élaboration du cahier des

charges. Pour le chef de projet, l'entière responsabilité des dysfonctionnements techniques ne peut être portée par le seul prestataire Eonice :

« Il est tellement plus facile de rejeter les difficultés du projet sur le dos du prestataire privé. Nous avons un engagement avec Eonice, nous ne pouvons pas modifier à notre guise le cahier des charges. Il convient certes de le faire évoluer mais il est impossible de remettre en cause les choix préalablement identifiés » (Chef de projet Région, janvier 2006).

Ainsi, l'évolution de la technologie impose une coordination forte entre les acteurs ce qui semble problématique. De fait, la technologie ne peut évoluer. Pour le chef de projet d'Eonice, l'évolution de la technologie pose problème :

*« Quand il a fallu **affiner la technologie** c'était très difficile d'obtenir des validations. Dans cette mesure, beaucoup de choses ont été négociées au fur et à mesure, sans conflit majeur mais un peu dans la douleur... »* (Chef de projet Eonice).

2.3.2. Conséquence de la controverse

Face à ces dysfonctionnements, une réunion est organisée en janvier 2006, par les porteurs de projet. Les porte-parole des pôles technique, marché et financier conviennent alors des modalités des tests à mettre en œuvre. Ils prévoient la mise en place d'une plate-forme de recette afin de suivre les allers-retours entre les différents pôles. En effet, une procédure de suivi est réalisée prévoyant pour chaque livraison de nouveaux modules technologiques, un traçage régulier entre les différents pôles.

En mars 2006, la société Eonice opère le transfert de compétences au rectorat sur la gestion des serveurs. Ce transfert amenuise les tensions entre ces derniers. Pour la première fois Eonice et le rectorat sont en contact direct autour de la technologie et le rectorat identifie la complexité du système technique entourant l'ENT :

« Depuis le transfert de compétences opéré vers le rectorat pour la gestion des serveurs, les relations sont beaucoup moins tendues, il semble avoir été surpris de la complexité de cette tâche et des contraintes imposées par cette gestion » (Chef de projet Eonice, mai 2006)

« Le portail Plumtree au cœur de l'ENT nécessite effectivement une gestion très lourde » (Responsable mission TICE au rectorat, juin 2006).

Eonice et le rectorat interagissent régulièrement et de nombreux intermédiaires circulent entre ces deux pôles : des compétences, des documents permettant au rectorat d'assurer la gestion quotidienne des serveurs, et en un mois, plus de cinq réunions sont organisées entre les groupes d'acteurs.

Toutefois, le CR et le rectorat conviennent qu'il faudra faire appel à un prestataire privé afin

d'assurer la gestion de ces serveurs dans le cadre de la généralisation de l'ENT sur tout le territoire.

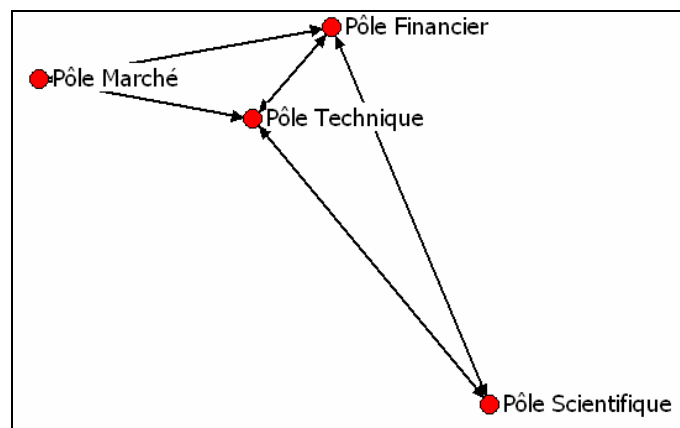
Par la suite, sans qu'aucune évaluation ne soit opérée sur le déroulement de l'expérimentation, un nouvel appel d'offres est lancé en mars 2006. Il vise, cette fois, la recherche d'un prestataire dans le cadre de la généralisation de l'ENT sur le territoire. C'est la société Eonice qui remporte cet appel et participe donc à la généralisation de l'ENT Image. Cette reconduction d'Eonice dans le réseau, la stabilise définitivement dans le projet ENT.

Le tableau et le schéma suivants reprennent les caractéristiques de la quatrième et dernière controverse du projet avant sa généralisation.

Tableau 57 : Eléments de la quatrième controverse

Eléments de la controverse	Présentation des éléments de la controverse
Sujet de la controverse	La réactivité du prestataire Eonice
Acteurs de la controverse	Chef de projet Rectorat Usagers
Support de la controverse (intermédiaire)	Les évolutions fonctionnelles de la technologie
Clôture de la controverse	Chef de projet réparti les responsabilités des dysfonctionnements techniques De nouvelles procédures de suivi sont mises en place

Figure 39 : Configuration du réseau à l'issue de la quatrième controverse



Après avoir analysé la formation du réseau à travers la nature des liens nouant les acteurs, leur mode de coordination, puis la trajectoire de ce réseau, s'orientant lentement vers un réseau convergent, nous proposons à présent de mettre en évidence les apports de cette analyse et de développer une compréhension de la dynamique réticulaire de ce projet. Cette présentation

suit le même procédé que pour le cas ERI avec le projet Pupitre Virtuel.

3. LES APPORTS DE L'ANALYSE RÉTICULAIRE DU PROJET IMAGE

L'analyse réticulaire du réseau ENT Image montre trois résultats :

- la dynamique de la densité du réseau ENT Image : d'un réseau dispersé et lacunaire vers un renforcement progressif de sa convergence ;
- la dynamique des controverses : un enchaînement de controverses stabilisées grâce au chef de projet ;
- la stratégie conduite par Eonice : acceptation de son rôle initial et renforcement des interactions avec le chef de projet.

3.1. La dynamique de la densité du réseau : d'un réseau dispersé et lacunaire vers le renforcement de sa convergence

❖ Un réseau dispersé et lacunaire

La convergence du réseau est faible en phase de lancement du projet. En effet, les porteurs de projet ne partagent pas la même vision du projet, divisée entre une technologie clé en main et expérimentée et une technologie à développer et intégrer. De plus, aucun lien n'existe entre le pôle marché et le pôle technique. Cette texture initiale du réseau provient :

- **de la faiblesse des liens entre chaque pôle** : le partenariat et l'interaction quotidienne entre les porteurs de projet (la région et le rectorat) est nouvelle et imposée par le MEN dans le cadre des projets ENT. De plus, lors de la formation du réseau, le pôle « technique » n'est pas encore représenté, et le pôle « marché » est substitué dans ses attentes et ses besoins à ceux des porteurs de projet ;
- **d'une rigidité précoce** impliquée par le cadre de fonctionnement. Les interactions du pôle technique (Eonice) envers les autres pôles sont strictement encadrées et ne peuvent déborder de ce cadre. Le réseau est ainsi stabilisé dès sa formation alors qu'il se situe dans un environnement amené à évoluer. Les partenaires n'ont pas l'habitude de travailler conjointement et sont amenés, pour développer et adapter la technologie, à négocier le plus tôt possible puis tout au long du projet (Midler, 1998 ; Garel, 2003b). De plus, ces projets s'inscrivent dans le cadre d'un projet à coût contrôlé, et toute modification du contrat initial entraîne une renégociation de ce dit contrat (Ben Mahmoud-Jouini et Pluchart, 2004). Par conséquent, cette rigidité entrave la flexibilité du réseau en

empêchant les interactions multiples et rapides entre chacun des pôles. Cette rigidité provient notamment de la nature du cadre de fonctionnement dans lequel le projet est inséré, nature s'inscrivant pleinement dans le cadre typique des projets publics régulés par le Code des Marchés Publics ;

- **une gouvernance bicéphale.** Les projets sont gérés de façon partagée entre la collectivité et le rectorat. Les rôles de chacun sont précisément définis : le chef de projet de la région en contact avec la MOE (Eonice) finance et gère la partie technique, tandis que le rectorat gère la partie pédagogique. Seul le chef de projet de la Région est en contact direct avec le prestataire, ce qui entraîne un manque de transparence envers le rectorat et favorise les suspicions de ce dernier à l'encontre d'Eonice. Du fait de l'absence de liens entre ces derniers, ils n'ont aucune complémentarité et aucune obligation réciproque. Cet état favorise les tensions entre ces acteurs.

Ainsi, si le cadre de fonctionnement est connu et appliqué par tous les acteurs, il ne convient que partiellement à l'instabilité de la situation. Il implique en effet :

- la prédéfinition précise des rôles et des connaissances détenues par chaque acteur et groupes d'acteurs. Ce cadre impose une fixation rigide des rôles entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'oeuvre ;
- la renonciation à la renégociation du contenu du cahier des charges. Pour chacun des partenaires, il convient de s'en tenir à ce qui a été prédéfini, les points de passages obligés que sont les spécifications du cahier des charges ne pouvant être renégociés.

❖ **Vers le renforcement d'un réseau convergent... encore fragile et lacunaire**

La texture de ce réseau tend à se modifier avec l'apparition des controverses et des stratégies menées par les acteurs. Les controverses ont été profitables à la convergence du réseau, en permettant à l'acteur privé de renforcer ses liens avec le chef de projet, puis d'identifier l'importance de l'accompagnement et de la communication franche et directe envers les utilisateurs. Par conséquent, malgré les difficultés rencontrées dans le projet, une des clés permettant à Eonice de se stabiliser dans le projet est **sa forte connexion avec le CR représenté par le chef de projet**. Cette entente se caractérise par une vision partagée de l'objectif et de la démarche du projet. Ainsi, si dans le cas d'ERI nous avons observé une amplification des controverses, dans le cas d'Eonice les controverses visent à se déplacer. Ce déplacement est assuré par le connecteur du réseau : le chef de projet de la Région. Les actions entreprises par le prestataire Eonice et incomprises du rectorat, sont traduites par le chef de projet de la région qui se fait le porte-parole d'Eonice et de la technologie.

Par ailleurs, le réseau commence à être convergent, en fin d'expérimentation, à partir du

moment où le rectorat et le prestataire interagissent directement pour opérer le transfert de compétences. L'accès d'Eonice au second appel d'offres permettant la généralisation de l'ENT apparaît comme un critère de satisfaction des porteurs de projet envers le prestataire.

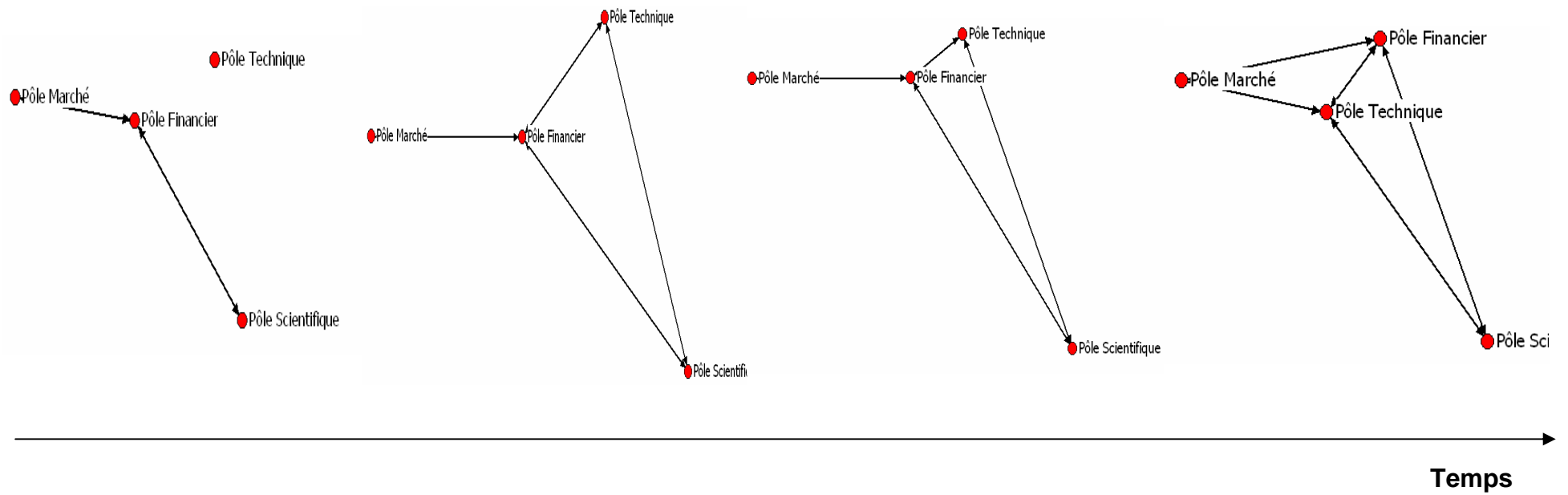
Il convient cependant, de préciser que cette convergence du réseau reste encore fragile. Eonice est le représentant du pôle « Technique ». S'il a su stabiliser sa place dans le projet, cela ne signifie pas pour autant le succès du projet. En effet, en suivant Callon (1992), le réseau manque d'un intermédiaire chargé du transfert entre le pôle « Technique » et le pôle « Marché ». Le réseau a besoin d'une entité, une entreprise capable de jouer le rôle d'entremetteur, c'est-à-dire capable de mettre en relation des connaissances scientifiques et des dispositifs techniques.

Les usagers sont peu impliqués et sous-représentés dans ce réseau. En effet, déjà au cours de la phase de diagnostic, les porteurs de projet se font eux-mêmes les porte-parole de la demande présumée du Marché qu'ils prétendent connaître. L'objectif du chef de projet est, en priorité, le fonctionnement optimal de l'ENT.

Afin de favoriser la convergence et de multiplier les interactions, le pôle Technique (Eonice) a souhaité se rapprocher du pôle Marché (par le biais des ateliers d'affinage des besoins), et mettre ainsi la question de l'utilisateur au centre du processus. L'utilisateur est alors représenté comme l'instance dotée de la capacité de légitimer les choix techniques. Cependant, Eonice a dû faire face aux réticences du rectorat, porte-parole des usagers, en partie en raison de l'absence d'intermédiaire permettant de construire une vision commune de la technologie. On retrouve ici l'importance des intermédiaires soulignés par Star et Griesemer (1989) et Jeantet (1998) au cours de la confection d'un artefact. Au cours de ces ateliers, les acteurs ne disposent alors pas d'objets pour ancrer leur compromis, les espaces de négociation autour des fonctionnalités de la technologie sont difficiles à trouver car ils ne peuvent s'appuyer sur des objets concrets, visibles, l'ENT est ici seulement à imaginer.

La figure suivante (Cf. Figure 40) permet de visualiser la trajectoire du réseau depuis un réseau dispersé vers le renforcement progressif de sa convergence.

Figure 40 : La trajectoire du réseau Projet ENT Image



3.2. La dynamique des controverses : identification de l'acteur-clé

La trajectoire du réseau ENT Image a révélé quatre controverses au cœur du projet :

- la première controverse émerge dès la phase de lancement du projet, Elle porte sur la nature de la technologie à intégrer dans le réseau : une technologie clé en main *versus* une technologie à développer et intégrer. Cette controverse est stabilisée par un compromis entre les acteurs ;
- la deuxième controverse est liée à la première et porte sur le choix de la technologie et son porte-parole (le prestataire privé qui sera chargé de son développement et de son implémentation). Cette deuxième controverse est tranchée par le chef de projet de la région ;
- la troisième controverse se déplace autour des compétences et des capacités du prestataire intégrées dans la technologie ;
- la quatrième controverse porte sur les dysfonctionnements de la technologie et son manque d'évolutivité. Pour le rectorat, ces dysfonctionnements sont la preuve de l'incompétence du prestataire, alors que pour le chef de projet, ils sont les manifestations de lacunes organisationnelles et des contraintes technologiques. Cette controverse durera jusqu'à la fin des expérimentations. Elle se clôture cependant dès les premières interactions entre le rectorat et le prestataire. Au final, la société Eonice est conservée dans le réseau, puisqu'elle participe à la généralisation de l'ENT.

Avec le lancement du marché de généralisation, des compromis acceptables sont trouvés entre les parties visant à revoir les modes de suivi et de fonctionnement et renforcer la visibilité du pôle marché.

Les deux premières controverses portent sur la forme et nature de l'ENT et son porte-parole : le prestataire privé. Ces controverses renforcent **les liens entre Eonice et le chef de projet de la Région, ce dernier étant amené à légitimer son choix porté sur la plate-forme proposée par Eonice**. Du fait de cette controverse, une collaboration étroite s'instaure entre les porte-parole de ces groupes d'acteurs. Le Chef de projet de Eonice et le chef de projet de la Région dégagent une énergie positive commune surmontant les conflits avec le rectorat. Lors des réunions entre le rectorat et la collectivité régionale, le chef de projet est parfois devenu le porte-parole d'Eonice. Le chef de projet passe donc de part et d'autre de la barrière virtuelle qui sépare la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre.

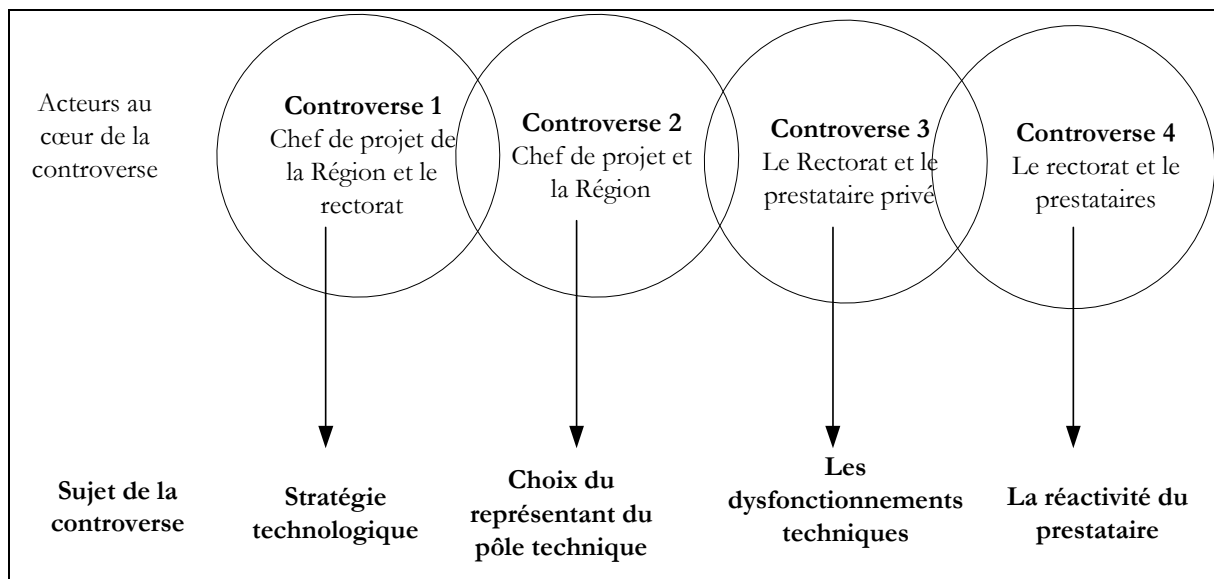
Ce cas nous permet d'identifier **le rôle clé ici joué par le chef de projet : il est le**

polarisateur et le connecteur du réseau. En effet, c'est lui qui se charge d'assurer la cohérence entre les différents pôles. Au cours de plusieurs réunions, il se fait le porte-parole d'Eonice afin de combler l'absence de liens entre les prestataires d'Eonice et le rectorat. Dès lors que le chef de projet arrive à traduire les intérêts des autres pôles sous-représentés (pôle technique et pôle marché), les controverses parviennent à se déplacer et des compromis acceptables par l'ensemble des porte-parole sont trouvés. Par conséquent, le chef de projet prend véritablement le statut d'acteur-clé du projet.

Les controverses sont liées entre elles, elles portent sur les choix technologiques, et ses dysfonctionnements reportés sur le prestataire, mais à l'inverse du Pupitre Virtuel, elles ne freinent pas l'avancement du projet. Elles sont constructives au projet, dans la mesure où des compromis et des mesures sont mises en œuvre pour faire avancer le projet.

Les quatre controverses du réseau ENT Image sont représentées sur le schéma suivant :

Figure 41 : Le déplacement des controverses du processus d'innovation de l'ENT Image



3.3. La stratégie suivie par Eonice : accomplissement et déploiement dans le projet

Comme la société ERI, la société Eonice conduit parallèlement deux stratégies : une première menée au cœur du projet dans lequel elle a été intégrée, une seconde visant à « conquérir » de nouvelles expérimentations, et se rendre visible sur le marché des ENT.

3.3.1. La stratégie au cœur du projet : accomplissement

Eonice se soumet au rôle qui lui a été préalablement assigné dans le cahier des charges. Dans le cadre de fonctionnement où le prestataire est intégré, sa stratégie vise à renforcer les interactions avec le chef de projet. Le prestataire cherche donc à « **accomplir** » pleinement le rôle qui lui a été assigné, il ne sort pas de ce rôle et ne s'en détourne pas.

L'inconvénient est qu'Eonice est dépendant d'un acteur unique, identifié comme l'acteur-clé. Dès lors, si l'interaction avec cet acteur vient à se détériorer ou si ce dernier est amené à quitter le projet, la position du prestataire privé est directement remise en question. *A contrario*, si les interactions avec le chef de projet sont fortes, le prestataire est quasiment assuré de stabiliser sa position dans le réseau.

Dès le lancement du projet, Eonice se trouve au cœur d'une controverse entre les porteurs de projet. Le porte-parole du rectorat désapprouve le choix de la solution proposée par Eonice pour l'expérimentation (nécessitant d'être complètement développée et intégrée) alors que le chef de projet estime que cette solution est la plus adaptée aux besoins tels que définis dans le cahier des charges. Cette controverse est paradoxalement bénéfique à la convergence du réseau dans la mesure où elle oblige les porteurs de projet à confirmer et justifier leur choix initial. Cette controverse « explicite » renforce la relation entre le chef de projet et le prestataire, en entraînant une interaction forte entre ces acteurs dès le début du projet.

Néanmoins, ce fort attachement à l'acteur-clé n'implique pas une convergence totale du réseau, c'est-à-dire avec les autres acteurs du projet (et notamment les usagers). Etant donné cette configuration polarisée autour de l'acteur-clé (le chef de projet), le renforcement de la convergence semble devoir lui incomber. Il lui est en effet nécessaire de « connecter » les membres du projet en favorisant les interactions entre les différents groupes d'acteurs et en encourageant la communication entre ces derniers, tout au long du processus (par l'organisation de réunions avec les différents porte-parole des pôles, auxquelles les prestataires privés devront à chaque fois assister).

3.3.2. La stratégie de déploiement de la TI : l'accompagnement et l'intégration

La société Eonice se focalise sur le projet dans lequel elle est déjà intégrée (le projet ENT Image), afin d'y renforcer et pérenniser sa position. Elle ne s'empêche cependant pas de répondre aux autres appels d'offres lancés sur le territoire français.

Durant notre présence au sein de la société, aucune expérimentation n'a été remportée par cette dernière. Du fait de son métier d'intégrateur, la société Eonice se positionne sur le

marché en tant qu'accompagnateur de projets. Pour Eonice, la mise en place d'un ENT n'est pas un « achat », mais une « démarche » induisant des changements qui doivent être accompagnés. Plus précisément, la société ne souhaite pas vendre un produit, et encore moins un produit qui serait fourni « clé en main ». C'est cette vision de l'ENT qui lui a d'ailleurs permis d'intégrer le projet Image.

Toutefois, cette démarche s'accorde-t-elle avec les autres expérimentations en cours lancées par convention sur le marché des ENT ? Il semble que non. En effet, ces expérimentations courtes appellent des technologies déjà *a priori* opérationnelles, prêtes à être utilisées, et expérimentées pendant une année. Or, Eonice ne propose pas de solution clé en main. Pour cette dernière, la mise en place d'un ENT n'est pas un « achat », mais une « démarche » induisant des changements et un nécessaire accompagnement. Il lui est donc difficile de participer aux expérimentations par convention qui requièrent la mise à disposition rapide de la technologie.

Par conséquent, lors des réunions de lancement des expérimentations, auxquelles ERI participe également, la démarche des ingénieurs de Eonice est à ce titre remarquable. En effet, alors que tous les prestataires, offreurs de solutions présentent à l'auditoire leur ENT, Eonice présente un écran complètement vierge en s'exprimant en ces termes :

« Si vous voulez voir l'ENT Eonice, je n'ai rien à vous montrer ! si vous voulez voir quelque chose que nous avons intégré et mis en place, alors je peux vous montrer l'ENT de la Région » (Consultant 1, Eonice).

Plutôt que de répondre aux questions des collectivités (comment fonctionne votre ENT ? Quels sont les services proposés ?), c'est l'ingénieur d'Eonice qui pose des questions afin de tenter de comprendre les objectifs des porteurs de projet et leurs attentes :

« Je n'ai pas de solution à vous présenter, car j'ai besoin de savoir ce que vous voulez. Qu'est ce que vous voulez faire avec l'ENT ? Du point de vue social quelle est votre approche ? Y aura-t-il de la pédagogie dedans ? Est-ce que les professeurs vont l'utiliser en direct ? Est ce que vous avez envie d'essayer ? Comment vous allez faire utiliser un outil par des gens qui n'ont pas envie d'essayer ? » (Consultant 1, Eonice).

Eonice se positionne en intégrateur et accompagnateur dans ces projets, soulignant leur complexité et leur besoin d'intégration.

Conclusion Chapitre 7

Comme pour l'analyse du cas ERI, dans un premier temps, la morphologie du réseau a été analysée : à travers l'identification de ses pôles (technique, marché, financier et scientifique), la nature et l'intensité de leurs liens. Dans un second temps, la dynamique de ce réseau a été retracée en suivant les controverses du projet. Ces controverses, leur formation et leur stabilisation ont permis de comprendre comment d'un réseau lacunaire et dispersé, il est devenu davantage convergent. L'explicitation de ces controverses, si elles ont fortement remis en cause la place et les compétences du prestataire privé, elles ont toutefois permis à ce dernier de pérenniser sa position dans le réseau. En paraphrasant le chef de projet de Eonice, le réseau s'est construit « *un peu dans la douleur* », mais il s'est bel et bien construit.

Une synthèse de l'analyse réticulaire du projet Image avec Eonice est présentée.

Encadré 9 : Synthèse de l'analyse réticulaire du projet Image avec Eonice

D'un réseau initialement parcellaire et lacunaire, le réseau Image s'est renforcé au fur et à mesure de l'avancement du processus de mise en œuvre, en raison :

- de **quatre controverses qui ont été stabilisées**. Ces controverses ne se sont pas amplifiées au fur et à mesure du projet, elles n'ont pas été totalement clôturées, mais stabilisées, et cette stabilisation a permis au projet d'avancer même sous tension. A l'issue de la quatrième controverse, les acteurs conviennent de la nécessité de transformer le réseau : le rôle d'un acteur sera modifié : celui du rectorat. Par ailleurs, le prestataire est conservé dans le réseau pour la généralisation ;
- de **l'investissement rapide des acteurs dans la formation de compromis**. Les controverses ont fait l'objet de compromis initiés par les acteurs et surtout le chef de projet. Le chef de projet assure un rôle de connecteur et traducteur entre les différents pôles du projet et favorise la confrontation effective des acteurs afin de résoudre les controverses.

Néanmoins, le réseau reste faiblement chaîné du fait de l'unidirectionnalité des interactions en faveur de l'acteur-clé et de la sous-représentativité des usagers (pôle marché) dont le porte-parole ne semble pas suffisamment légitime.

Aussi, concernant la stratégie du prestataire Eonice :

- il **accomplit** pleinement son rôle dans le réseau tel que défini dans le cahier des charges et renforce ses interactions avec le chef de projet ;

- **il ne simplifie pas la représentation de l'ENT mais vise davantage à intégrer sa complexité** afin de tenter de l'intégrer conformément aux attentes des porteurs de projets (et usagers).

Ainsi, d'un réseau à l'autre (ERI et Eonice) les trajectoires ont grandement divergées. Nous pouvons toutefois noter que le processus de mise en œuvre d'Eonice a suivi les mêmes phases que celui d'ERI (même si leur contenu diverge). Trois grandes phases marquent effectivement le projet : une première phase de lancement du projet (étude d'opportunité et de faisabilité dans un cas, négociations partenariales dans un autre ou encore réunions de lancement dans d'autres projets locaux). Une deuxième phase d'expérimentation (d'une durée de une à deux années en fonction des projets). Puis, une éventuelle troisième phase de généralisation. Dans le cas du Pupitre Virtuel, cette phase n'a pu avoir lieu et l'expérimentation est finalement reconduite une année plus tard avec un nouveau partenaire. Chacune de ces phases est séparée par un intermédiaire définissant leur durée et leurs modalités de déroulement (un contrat de partenariat, un appel d'offres ou encore une convention).

Ces analyses ont donné lieu à une visualisation schématique de la dynamique de ces projets, montrant dans un premier cas, le délitement du réseau et dans un second cas, son renforcement progressif. La représentation des réseaux conduite ici, permet dans la terminologie de Callon (dans Callon et Ferrary, 2006), de voir « *comment se décomposent des forces et se dessinent des formes* » (*ibidem*, p. 38) par un enchaînement d'évènements. Ces analyses intra-cas vont servir de support à l'analyse comparative des cas et donc à l'élaboration des résultats théoriques de la recherche. Elle permet également d'avancer des propositions dans le suivi de ces projets pour les praticiens. Ces résultats et propositions sont détaillés dans le chapitre suivant.

Chapitre 8.

Synthèse des résultats, discussion et propositions

Objectifs de ce chapitre

Présenter les résultats inter-cas

Confronter ces résultats aux recherches antérieures

Répondre aux trois questions de recherche

Montrer la portée de l'approche mobilisée : l'approche réticulaire permet de retracer et comprendre la dynamique des controverses. Le suivi de cette dynamique constitue un outil pertinent de lecture et de compréhension des projets

Présenter les apports empiriques en proposant des pistes de réflexion à destination des praticiens

Sommaire

1. Les stratégies des prestataires privés : des effets divergents et limités sur la convergence du réseau	354
1.1. Les résultats inter-cas : les stratégies des prestataires privés... entre attachement et déploiement	354
1.2. Confrontation des résultats aux théories : prolongement et affinements théoriques	368
1.3. Réponse à la première question de recherche	375
2. La construction de la convergence : comprendre la trajectoire des controverses	376
2.1. Les résultats inter-cas : la nécessaire stabilisation des controverses et le poids prépondérant des premières controverses	376
2.2. Confrontation des résultats aux théories	378
2.3. Réponse à la deuxième question de recherche	380
3. Les facteurs d'affaiblissement de la convergence	381
3.1. Les résultats inter-cas : l'émergence de quatre facteurs d'affaiblissement	381
3.2. Confrontation à la littérature : les facteurs d'affaiblissement	382
3.3. Réponse à la troisième question de recherche	385
4. Les propositions ou comment aider pour faire	386
4.1. Repères pour construire et maintenir la convergence dans les projets de TI dans le domaine de l'Education nationale	387
4.2. Les réflexions sur les particularismes des projets ENT : vers une application plus large des apports de notre recherche	394

Introduction

Ce chapitre est celui du bilan de la recherche. A partir des analyses réalisées, il est désormais possible d'identifier et d'articuler les éléments susceptibles de répondre aux différentes questions de recherche.

En confrontant les résultats des deux chapitres précédents, nous souhaitons proposer une lecture des projets TI dans le domaine de l'Education nationale afin de comprendre leur déroulement et leur issue. *In fine*, l'objectif est de déceler dans quelle(s) mesure(s) les prestataires privés peuvent favoriser la généralisation de ces projets, généralisation cohérente avec les attentes des usagers.

Rappelons que l'objectif des connaissances produites s'inscrit davantage dans une aide à comprendre pour faire, plutôt qu'une aide à prédire (Morin, 1986). En effet, nos apports apparaissent essentiels à une compréhension de ces nouveaux projets complexes et hétérogènes, tant pour les chercheurs que pour les praticiens :

- pour les chercheurs, les apports de cette thèse visent, en partie, à combler le manque de recherches antérieures permettant d'intégrer à la fois l'hétérogénéité des acteurs, l'évolution du processus de mise en œuvre et les liens entre les entités formant le projet ;
- pour les praticiens, les apports révèlent l'importance pour un prestataire privé (chargé d'exploiter et/ou de développer, d'implémenter et de diffuser une technologie dans le domaine public) de se situer dans ce type de projet.

Pour ce faire, l'articulation de ce dernier chapitre est centrée autour des réponses à nos questions de recherche. Il se concentre donc sur trois grands thèmes : les stratégies des prestataires privés, la construction d'un réseau convergent et enfin, les facteurs d'affaiblissement de la convergence. C'est alors que des propositions seront émises à destination des praticiens.

Tout d'abord, nous cherchons à répondre à notre première question de recherche, à savoir : « Quelles sont les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ? » Dans cette perspective, sont présentés les résultats inter-cas issus des analyses réticulaires opérées dans les chapitres 6 et 7, et centrées sur les stratégies des prestataires privés au cœur et à la frontière des réseaux. Ces résultats sont alors confrontés aux recherches antérieures. De cette confrontation, des contributions théoriques sont apportées et les réponses à notre question de recherche formulées. Nous montrons alors que les prestataires

mettent en œuvre différentes stratégies visant à pérenniser leur position dans le réseau tout en se déployant vers d'autres réseaux. Ces stratégies, fruits des interactions du réseau, ont des effets différents et limités sur sa convergence (1.).

Ensuite, nous répondons à notre deuxième question de recherche : « comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes ? » En procédant de la même façon que pour répondre à la première question, les résultats inter-cas sont confrontés à la littérature. Nous montrons alors que la convergence est soumise aux controverses des membres du réseau et qu'elle implique leur stabilisation dans le cadre d'un projet. Les tentatives de résolution des premières controverses apparaissent comme un signal fort quant à l'avenir des projets pour les prestataires privés (2.).

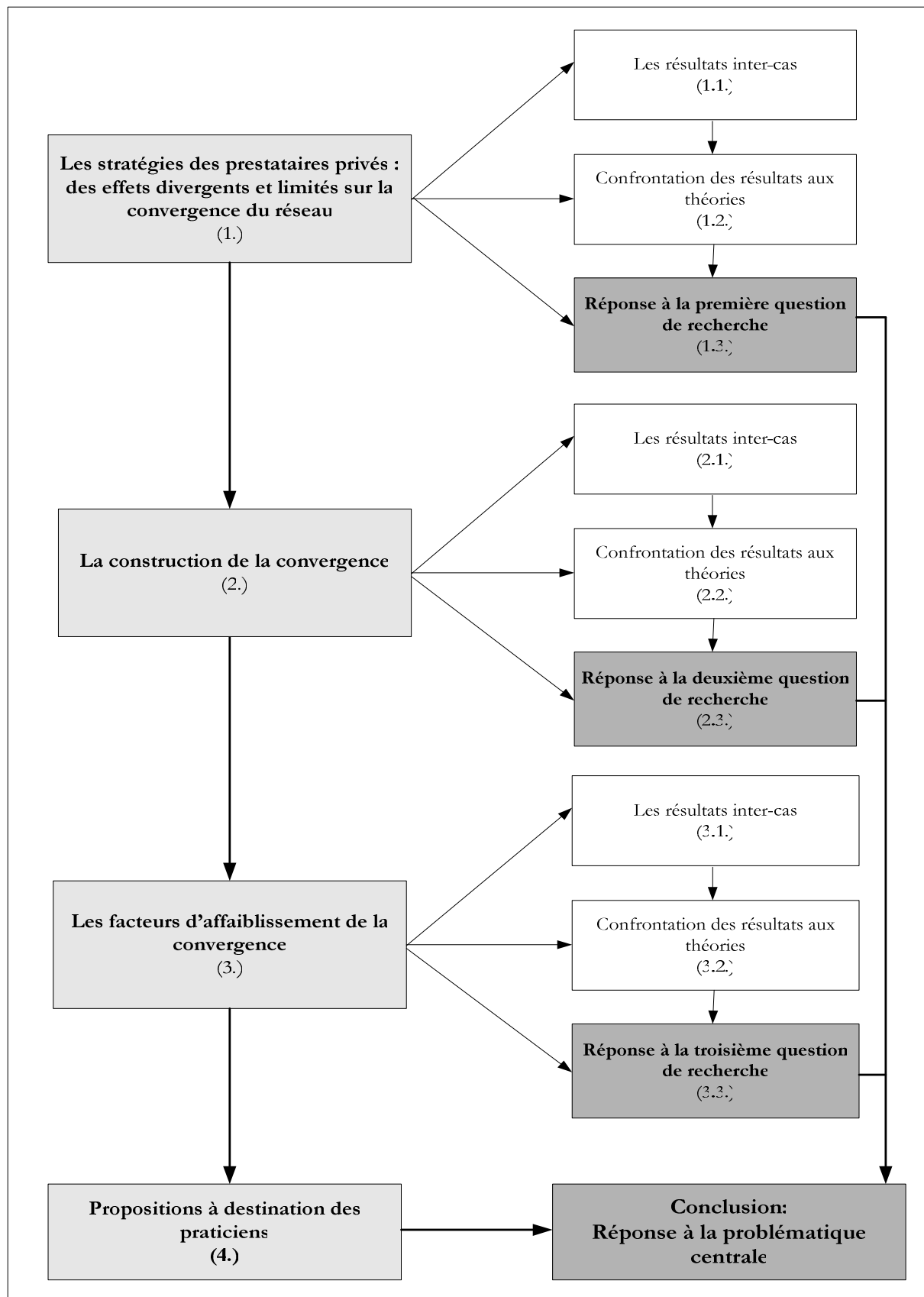
Puis, la réponse à la troisième question de recherche est exposée : « quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ? » Quatre facteurs d'affaiblissement de la convergence sont alors identifiés et confrontés à la littérature existante (3.).

Enfin, fort de cette confrontation entre nos résultats de recherche et les concepts théoriques suivis, nous émettons des propositions à destination des praticiens (chefs de projet et prestataires privés). Ces propositions prennent la forme de repères et de réflexions à l'aide de questionnements permettant ainsi aux acteurs concernés d'atteindre et de maintenir la convergence du réseau (4.).

Nous serons alors en mesure de répondre à la problématique centrale de notre recherche : « Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements publics du secondaire, afin de favoriser sa généralisation ? »

La figure suivante (Cf. Figure 42) propose une représentation de l'articulation de ce dernier chapitre.

Figure 42 : Présentation et articulation du chapitre 8



1. LES STRATÉGIES DES PRESTATAIRES PRIVÉS : DES EFFETS DIVERGENTS ET LIMITÉS SUR LA CONVERGENCE DU RESEAU

Dans cette première section, à partir des analyses réticulaires menées, nous souhaitons présenter les résultats inter-cas relatifs aux stratégies des prestataires privés (1.1.). Un retour à la littérature est alors opéré permettant de dégager des contributions théoriques (1.2.). La réponse à la première question de recherche peut alors être exposée (1.3.).

1.1. Les résultats inter-cas : les stratégies des prestataires privés... entre attachement et déploiement

Les comportements des prestataires privés s'apparentent à des comportements stratégiques dans la mesure où ils correspondent à la définition de Callon (1992) qui identifie les comportements stratégiques comme « *la recherche délibérée de positions favorables (c'est-à-dire avantageuse du point de vue de l'acteur) dans le réseau* » (*ibidem*, p.61).

Deux types de stratégie ont été identifiés au cours des analyses réticulaires : des stratégies intra-projets (au cœur du réseau) et des stratégies inter-projets (vers d'autres réseaux). Nous souhaitons ici montrer que les stratégies intra-projets sont des stratégies par lesquelles les acteurs privés tentent de se rendre indispensables dans le projet et donc dans le réseau qu'ils ont intégré. Elles s'apparentent aux stratégies « d'attachement » de Callon (1992) (1.1.1.). Les stratégies inter-projets, quant à elles, représentent des stratégies à partir desquelles les acteurs privés tentent de conquérir de nouveaux projets et par conséquent, d'intégrer de nouveaux réseaux. Plutôt que de parler de stratégie de « détachement », terme employé par Callon (1992), nous préférons utiliser le terme de stratégie de « déploiement », plus évocateur selon nous de la volonté du prestataire privé de s'adjoindre à d'autres réseaux tout en restant rattaché au réseau déjà intégré (1.1.2.). Enfin, les effets de ces stratégies sur la configuration du réseau sont présentés (1.1.3.).

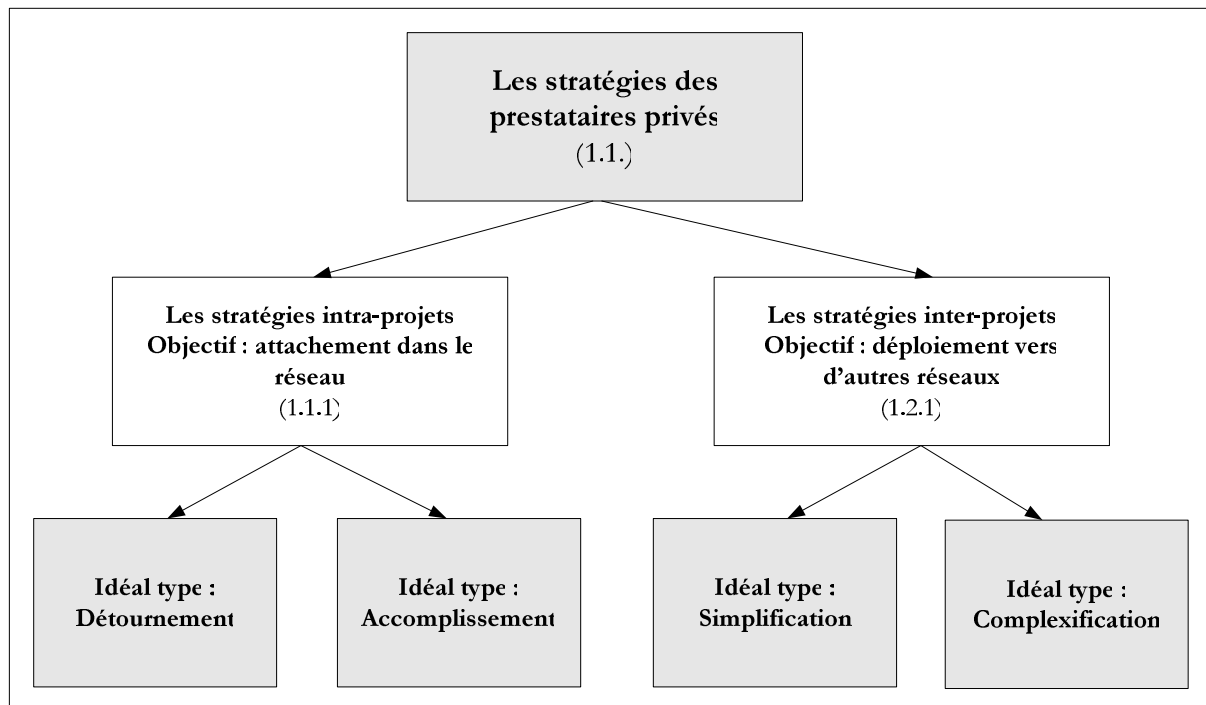
Afin de conceptualiser ces différents types de stratégie, nous avons choisi de les présenter sous forme d'idéaux-types (Weber, 1992). En effet, notre objectif est d'élaborer des « *tableaux de pensée homogènes* » (Weber, 1992, p. 172), grâce auxquels nous pourrions comprendre l'effet de ces stratégies sur la configuration des réseaux. L'idéal-type est une reconstruction simplifiée d'une réalité dont le chercheur a isolé les traits les plus significatifs. C'est en cela qu'il constitue un instrument de clarté et d'intelligibilité. Il nous sera ainsi possible de dévoiler les caractéristiques de ces stratégies et leurs répercussions sur la convergence du réseau. Par la suite, nous confronterons les idéaux-types identifiés à des

courants et travaux théoriques, afin d'insérer nos conclusions au sein de courants théoriques existants.

Il convient de souligner que les idéaux-types ici identifiés ne prétendent à aucune exhaustivité. A partir des actions et des comportements observés auprès de deux prestataires privés, l'objectif est de proposer une première mise en évidence de stratégies opérées par les prestataires privés pour s'attacher à un réseau tout en se déployant vers d'autres réseaux. Les limites inhérentes à chacune d'elles seront soulignées.

Avant de détailler ces différents idéaux-types et leurs ancrages théoriques, la figure suivante (Cf. Figure 43) offre une présentation des résultats.

Figure 43 : Présentation et articulation des quatre idéaux-types stratégiques



1.1.1. Les stratégies intra-projets conceptualisées à partir de deux idéaux-types : le détournement et l'accomplissement

Les objectifs des prestataires privés dans chacun des projets sont identiques : stabiliser leur position dans ces projets en participant à la généralisation d'au moins un projet. Ils cherchent ainsi à pérenniser leur présence dans le projet et par conséquent, à se rendre indispensables dans le réseau intégré. Dès lors, ces stratégies s'inscrivent dans ce que Callon (1992) identifie comme des stratégies « d'attachement ».

Or, en suivant les controverses, l'analyse réticulaire de chacun des cas a révélé que la façon dont les prestataires privés vont chercher à se rendre indispensables dans le réseau est liée à **la nature des interactions qu'ils entretiennent avec les autres membres** du projet. *De facto*, elle est liée à **la manière par laquelle ils abordent les controverses** du projet et cherchent des tentatives de compromis. Dès lors, comprendre comment ils abordent les controverses et les compromis du projet est d'autant plus important que le risque prépondérant apparu dans les projets ENT est la naissance d'une impasse entre les porteurs de projets et les prestataires privés, c'est-à-dire d'une « situation controversée irréversible » (Cf. Chapitre 6., point 1.3.2.).

L'analyse réticulaire de chacun des cas a montré que pour se rendre indispensables dans les projets, les prestataires empruntent des modes d'action différents. Dans un cas, le prestataire opère par ce que nous qualifions comme l'idéal-type de « détournement » (le cas ERI), dans l'autre, il opère par l'idéal-type d'« accomplissement » (le cas Eonice).

1.1.1.1. « Le détournement »

Nous avons pu observer ce mode d'action dans un cas (ERI et le Pupitre Virtuel) où le prestataire privé a apparemment une grande autonomie dans le projet puisqu'il est détenteur de la licence exclusive d'exploitation de la technologie grâce à un contrat de partenariat. De fait, le chef de projet est moins enclin à intervenir dans les interactions quotidiennes entre les groupes d'acteurs.

Le détournement des partenaires s'inscrit dans la faiblesse de leur tentative pour parvenir à trouver des compromis et ce, dès la naissance de la première controverse.

En effet, dans le projet Pupitre Virtuel, le compromis initié par un des acteurs ne convient pas à son partenaire. De cette première tentative échouée, les acteurs n'intentent pas d'autres formes de compromis. Par conséquent, la controverse n'est ni clôturée ni stabilisée, faute de tentative de trouver des compromis. Ici, la technologie n'est plus un médiateur suffisant entre les partenaires qui cherchent alors à se rendre indispensables dans le réseau en atténuant leur interdépendance. Par ce biais, ils sortent du rôle qui leur était préalablement assigné lors de leur enrôlement en phase de lancement : ils appliquent une stratégie de **détournement**.

Le détournement de chacun des partenaires de leurs rôles initiaux et respectifs remet directement en cause la cohérence du réseau, puisque les acteurs ne s'attachent plus à respecter les règles préalablement négociées et inscrites dans le contrat de partenariat. Dès lors, les suspicions supplantent les possibilités de trouver des compromis. Les controverses qui traversent le projet viennent renforcer les tensions au lieu de le faire progresser par la confrontation et l'explicitation des points de vue. Au final, les controverses s'enchaînent, se

renforcent, se nourrissent de leur absence de stabilisation et donnent naissance à une « situation controversée irréversible » où les acteurs ne parviennent plus à trouver de compromis.

1.1.1.2. « L’accomplissement »

L’autre stratégie d’attachement identifiée est celle de l’accomplissement où le prestataire privé s’inscrit dans une démarche d’accompagnement des porteurs de projet (le cas du projet Image, où le prestataire a une très faible autonomie). Il développe alors de fortes interactions non pas avec tous les membres du réseau mais essentiellement avec le porte-parole du pôle financier, c’est-à-dire le chef de projet, acteur-clé (Midler, 1993b). Cette stratégie s’inscrit dans le cadre d’un projet lancé par appel d’offres où le pouvoir du chef de projet est reconnu par tous les membres du réseau. Le prestataire privé accomplit le rôle pour lequel il a été assigné et c’est le chef de projet qui se charge de faire émerger et de confronter les controverses.

Dans le projet Image, le cadre de fonctionnement est plus rigide que celui du projet Pupitre Virtuel mais présente l’avantage d’être connu par l’ensemble des acteurs. En effet, le chef de projet comme le prestataire privé ont déjà manœuvré dans ce type de projet. Dès lors, les actions entreprises par le prestataire sont signifiantes pour le chef de projet et chacun s’inscrit dans une démarche cohérente en accomplissant son rôle tel que préalablement défini pendant le lancement du projet. Néanmoins, ce fort attachement à l’acteur-clé n’implique pas d’emblée une convergence totale du réseau, c’est-à-dire avec les autres acteurs du projet (et notamment le rectorat et les usagers). Cette stratégie s’inscrit dans le rapprochement du prestataire privé vers le chef de projet.

Cette stratégie correspond à ce que nous qualifions comme l’idéal-type d’« accomplissement ».

1.1.1.3. Tentative de conceptualisation des stratégies intra-projets (attachement)

Identifier les stratégies intra-projets en se focalisant sur la nature des interactions que les prestataires entretiennent dans le réseau, rejoint la perception de Marciniak (1996) selon laquelle « *la nature de l’interaction d’un acteur indique la manière selon laquelle il aborde une situation conflictuelle* » (*ibidem*, p. 35).

En effet, ces deux idéaux-types, « détournement » et « accomplissement », sont proches des modes de résolution des conflits identifiés par Marciniak (1996) dans la gestion de projet TI : l’évitement et la confrontation (Cf. Chapitre 2). Le comportement de « détournement » se

rapproche du comportement de « l'évitement » développé par Marciniak (1996). Pour l'auteur, l'évitement peut conduire à des impasses catastrophiques en phase opérationnelle du projet d'informatisation (comme la mise au rebut du logiciel réalisé par exemple). Toutefois, la stratégie de détournement ici identifiée ne vise pas à éviter le conflit mais bien à se détourner du partenaire, du fait notamment, des tentatives échouées pour clôturer les controverses. De même, si « l'accomplissement » se rapproche de la « confrontation des points de vue » soulignée par Marciniak (1996), cette confrontation n'est pas le fait du prestataire privé mais du chef de projet, alors médiateur du prestataire privé. Pour l'auteur, la confrontation est bénéfique à la réussite du projet : *« parce qu'elle exige conviction et ténacité des acteurs, la confrontation permet une intégration sélective et efficace des objectifs. Non seulement le mode de résolution des conflits par confrontation favorise l'efficacité organisationnelle, mais il permet aussi d'atteindre l'efficacité sociale du projet ; en effet l'intercompréhension, nécessaire à la confrontation, constitue un facteur de développement des membres de l'équipe de projet »* (ibidem, p. 35-36). Par conséquent, ces deux idéaux-types ont des effets différents sur la convergence du réseau, le détournement diminue la convergence alors que l'accomplissement la renforce.

Cependant, nos deux idéaux-types (« détournement » et « accomplissement »), bien plus que d'être des modes de résolution des conflits, sont des modes d'action des groupes d'acteurs dans les projets. Ils sont liés à la nature des interactions des prestataires privés avec les autres membres du projet (acteurs et technologie), à leur degré d'autonomie apparent dans le projet et aux facultés d'intervention d'autres acteurs, comme le chef de projet.

Néanmoins, les prestataires privés n'ont pas seulement une action sur la structure interne des projets. Ils agissent également sur les autres projets, à travers la construction des ENT et par le biais des modes de déploiement de la technologie. Cette action est identifiée à partir des stratégies inter-projets des prestataires privés.

1.1.2. Les stratégies inter-projets conceptualisées à partir de deux idéaux-types : simplification et complexification

A partir des résultats de l'analyse réticulaire, deux idéaux-types de stratégie de déploiement sont identifiés : la « simplification » et la « complexification ».

1.1.2.1. La « simplification » : la technologie en tant que boîte noire

Cette stratégie a été menée par la société ERI afin de déployer l'ENT Pupitre Virtuel sur le territoire national.

Le prestataire privé utilise la technologie et son contenu comme dispositif d'intéressement pour intégrer de nouveaux projets. Il souhaite offrir une vision simplifiée et « séduisante » de la technologie afin de faciliter son acceptation à la fois auprès des porteurs de projets et des futurs usagers. Cette décision se traduit par des inscriptions particulières dans la technologie : une technologie hébergée en mode ASP (*Application Service Provider*). Cette dernière efface toutes contraintes de gestion et de maintenance des serveurs pour les porteurs de projet. Elle est une technologie locative impliquant un faible coût, une rapidité d'installation, des outils directement intégrés et une grande facilité d'utilisation. La technologie proposée est donc « clé en main » et présentée comme une « coquille pleine », c'est-à-dire contenant *a priori* les outils nécessaires à l'utilisateur (gestion des notes et des absences, exercices, contenus pédagogiques, etc.). La géographie des compétences est ici simple : le prestataire gère « tout » afin d'une part, de faciliter la mise en œuvre de la technologie aux porteurs de projet et d'autre part, de permettre aux enseignants de se concentrer sur leur métier : la pédagogie.

L'avantage de cette stratégie est de favoriser un élargissement rapide du réseau en permettant un intéressement prompt et fort de nouveaux acteurs autour de la technologie. L'intéressement est ici qualifié de « fort » dans la mesure où la technologie est censée pleinement répondre aux attentes des décideurs et des usagers. Ce fut d'ailleurs le cas du prestataire ERI dont le Pupitre Virtuel a intégré tous les projets d'expérimentation par convention au cours des années 2004 et 2005¹⁵⁰.

Cependant, ce mode d'action, retranscrit à la fois dans le discours commercial des prestataires et dans le contenu de la technologie, a tendance à effacer les contraintes imposées par la technologie (ses contraintes techniques et fonctionnelles) et par le contexte d'implémentation (les contraintes organisationnelles). Or, les caractéristiques intrinsèques de la technologie définissent un champ de contraintes et de possibles (Akrich, 1992 ; Vedel et Vitalis, 1993 ; Orlikowski, 1992 ; DeSanctis et Poole, 1994). Par conséquent, l'action visant à offrir une représentation simplifiée de la technologie enferme cette dernière dans une « boîte noire » pour les décideurs et les usagers. Cette simplification de la représentation aux acteurs du projet, a entraîné deux contraintes majeures au cours de l'usage de la technologie :

¹⁵⁰ Rappelons que le Pupitre Virtuel a été intégré dans les expérimentations en Haute Marne, en Ile de France, à Aix-Marseille et en Normandie.

- elle a fourni une vision fragmentée de la réalité. En effet, elle a empêché toute compréhension approfondie de la situation par les autres parties prenantes (les porteurs de projets et les usagers) dans la mesure où elle ne rendait pas compte de la complexité entourant les projets. Les ingénieurs techniques d'ERI ont mis plus d'un mois avant de résoudre les problèmes de pare-feu existants dans les établissements scolaires. Ces difficultés ont considérablement retardé l'accès censé être immédiat du Pupitre Virtuel aux usagers (censé être implanté et opérationnel du jour au lendemain). Ces ingénieurs ont été désavoués par les utilisateurs pilotes dans leur tentative de résoudre ces difficultés. Elle a entraîné, pour les porteurs de projet et les usagers, une incompréhension de la situation et de la démarche menée par les prestataires privés. Par conséquent, les **difficultés inévitables rencontrées au cours de la mise en œuvre et de la maintenance de la technologie ont été difficilement comprises par ces derniers** ;
- elle a fait naître, pour les porteurs de projets et les usagers, **un sentiment d'incompétence à l'égard des prestataires** considérés comme incapables de gérer une situation perçue comme simple. Le Pupitre Virtuel a été l'objet de nombreux mécontentements des usagers pilotes lors de son utilisation, ces derniers désavouant cette apparente simplification. La technologie ne semblait pas avoir tenue ses promesses : difficultés d'y intégrer les outils de vie scolaire existants ou encore dysfonctionnement dans l'outil de transfert des fichiers. Dès lors, les interactions créées sont fragiles puisqu'à la première difficulté ou controverse technique et/ou organisationnelle rencontrée, le réseau est susceptible de se déliter. En effet, les acteurs ne sont attachés entre eux que par la représentation de la technologie véhiculée par les prestataires privés. Si cette représentation s'avère différente lors de l'utilisation de la TI par les usagers, les liens sont facilement susceptibles de céder.

Ainsi, cette stratégie de « simplification » ne s'inscrit pas dans une perspective de transfert de compétences et d'apprentissage. Elle entraîne *a contrario* une forte dépendance des porteurs de projets et des usagers à l'égard du prestataire privé, seul détenteur des connaissances et des compétences techniques. Elle présente néanmoins, l'avantage, à court terme, d'assurer une forte visibilité du prestataire privé sur le marché des ENT. La simplification s'accommode donc davantage avec les expérimentations par convention que les expérimentations par appel d'offres. La technologie est saisie par les prestataires comme un « objet de séduction ».

1.1.2.2. La « complexification » : la technologie en tant qu'édifice à construire

Ici, les prestataires privés (ce fut le cas de Eonice) cherchent à intégrer dans leurs discours, la complexité des projets. Dès lors, ils ne proposent pas une « solution ENT » visant à réduire cette complexité (comme dans l'action de simplification), mais « une démarche projet » visant

à l'intégrer.

En ce sens, il n'existe pas « une solution ENT » unique mais un « projet ENT » à intégrer dans une structure et dépendant des besoins formulés par les porteurs de projet (censés correspondre à ceux des usagers). A travers cette démarche, la géographie des compétences (Akrich, 2006a et b) déléguée aux porteurs de projets est bien plus vaste que dans la stratégie de simplification, les prestataires cherchant à comprendre les attentes des porteurs de projets et des usagers. Ils souhaitent, comme le soulignent Vedel et Vitalis (1993), corrélérer la logique d'offre à la logique d'usage. Toutefois, le scénario proposé par les concepteurs est quasiment vide pour les usagers, il leur est donc plus difficile d'imaginer la mise en scène de l'objet.

Par conséquent, la stratégie de « complexification », à l'inverse de la « simplification », ne permet pas d'enrôler de nombreux porteurs de projet et usagers, moins séduits par cette vision complexe de la technologie. Les acteurs privés sont alors moins visibles sur le marché des ENT. Néanmoins, en informant et partageant avec les porteurs de projet, la complexité de la mise en œuvre de tels projets, la « boîte noire » est ouverte. Les acteurs enrôlés dans le réseau sont moins nombreux mais la solidité du réseau est renforcée. Dès lors, « la complexification » implique des interactions fortes entre les prestataires, les porteurs de projet et les futurs usagers, puisque ces derniers sont amenés à interagir pour construire conjointement la technologie. De façon liée, elle impose aux acteurs du réseau une coordination stabilisée. Ici, la technologie est présentée comme un édifice à construire par les prestataires mais aussi par les porteurs de projet et les usagers.

Ainsi, l'idéal-type de « complexification » apparaît profitable sur le long terme en favorisant une représentation de la technologie plus proche de la réalité des porteurs de projet et/ou des usagers, elle ne permet cependant pas aux prestataires privés de s'intégrer dans de nombreux projets. Elle s'accommode donc davantage aux expérimentations par appel d'offres qu'aux expérimentations par convention.

1.1.2.3. Tentative de conceptualisation des stratégies inter-projets

Les idéaux-types de « complexification » et de « simplification » s'accordent avec un des postulats de Weick (1979), selon lequel complexifier ouvre des espaces de création de sens. En effet, pour l'auteur, la complexification de la représentation suscite des espaces de représentation, alors que sa simplification entraîne une myopie des acteurs (Marmuse, 1999). Comme le souligne Weick (1979), *« si un processus est appliqué sur des données complexes, alors une seule partie des données sera retenue, utilisée et considérée univoque. La plus grande partie des données sera ignorée et demeurera un puzzle pour ceux qui essaient de comprendre ce qui les dépasse et pour quelles raisons ils sont incapables de le gérer »*

(*ibidem*, p. 13). Ce « principe » développé par Weick (1979) a notamment été mobilisé par les chercheurs dans le cadre d'études sur le diagnostic stratégique (Marmuse, 1999). Marmuse (1999) appuyé des propos de Weick (1979) explique que « *la logique du simple conduit souvent aux erreurs d'appréciation* » (Marmuse, 1999, p. 95). Liée à la logique dominante d'un secteur ou d'un domaine, cette attitude privilégie la première bonne solution dans une rationalité trop limitée.

En la confrontant aux stratégies inter-projets mises en œuvre par les prestataires privés pour déployer la technologie, cette perspective nous permet de confirmer et d'affiner nos résultats. Elle permet de conceptualiser la façon dont les prestataires privés cherchent à représenter « la réalité » de l'ENT aux acteurs concernés (les décideurs et les usagers) et leurs effets sur la configuration du réseau.

En effet, l'idéal-type de « simplification » semble bien s'accorder avec la logique du simple de Marmuse (1999) : simplifier la représentation de l'ENT et sa mise en œuvre. Elle se matérialise dans le développement d'une technologie clé en main. En prolongeant les propos de Weick (1979), son inconvénient est de fournir une vision étroite des projets ENT. Elle favorise en effet une « réalité » attirante de l'ENT pour les décideurs et les usagers en appliquant sur des données complexes une représentation simple. Elle est donc favorable à un déploiement rapide de la technologie et donc un élargissement du réseau. Cependant, comme nous l'avons souligné, à termes, la complexité de la situation risque de reprendre le dessus et les vrais difficultés du projet ne peuvent alors être identifiées voire résolues.

Quant à l'idéal-type de « complexification », il trouve également sa pleine expression dans la complexification de la représentation de Weick (1979). L'objectif est ici de représenter une réalité aux décideurs et aux usagers visant non pas à simplifier la représentation de l'ENT mais à créer des espaces de représentation. La perspective des prestataires privés est ici « *d'apprendre à résoudre le problème qui consiste à poser le problème* » (Le Moigne, 1990). Si elle permet un faible élargissement du réseau, toutefois à termes, le fonctionnement et le pilotage des projets s'accordent davantage avec la complexité attachée à ces projets.

Par ailleurs, ces idéaux-types rappellent le débat largement développé en système d'information entre les technologies « prêtes-à-porter » et celles « sur-mesure », dans le cas notamment des travaux sur les Progiciels de Gestion Intégrés (PGI) (Bidan, 2004). Cependant, en replaçant ces stratégies dans le réseau dans lequel elles sont intégrées et leur élaboration par les prestataires privés, nous prolongeons ces résultats en montrant leurs effets sur la densité et la convergence du réseau à court et moyen terme.

Le tableau suivant, résume les caractéristiques de ces deux idéaux-types (simplification et

complexification) et leurs effets sur la convergence du réseau.

Tableau 58 : Synthèse des stratégies de déploiement des prestataires privés

Modes d'action Caractéristiques	La simplification	La complexification
Représentation et image véhiculée de la technologie	Vision simplifiée de la technologie de ses spécificités et de ses contraintes La technologie est une boîte noire	Vision complexe de la technologie, de ses spécificités et de ses contraintes La technologie est un édifice à construire
Densité du réseau	Favorise un élargissement rapide du réseau +	Ne favorise pas un élargissement rapide du réseau -
Force des liens	Accentue la fragilité du réseau formé -	Accentue l'intensité des liens du réseau +
Résultat en termes de « Texture » du réseau	Le nombre de projet est privilégié à leur intensité Multiplicité > convergence	L'intensité des interactions dans un projet est privilégiée à leur nombre Multiplicité < convergence

Ces stratégies inter-projets mises en œuvre par les prestataires privés (qu'elles soient de « simplification » ou de « complexification ») sont des stratégies d'intéressement, puisque pour Callon (1986) « *l'intéressement est fondé sur une certaine interprétation de ce que sont et veulent les acteurs à enrôler et auxquels s'associer* » (*ibidem*, p.189). En effet, chacune de ces stratégies reposent sur une interprétation de ce que veulent les porteurs de projets et les usagers et auxquels les prestataires privés doivent s'associer pour intégrer de nouveaux projets. Ils se servent de la technologie pour intéresser de nouveaux acteurs et remplissent pleinement le rôle de médiateurs (Bloomfield et Danieli, 1995 ; Pozzebon et Pinsonneault, 2005).

Après avoir exposé les stratégies intra et inter-projets sous forme de quatre idéaux-types, nous souhaitons à présent les articuler afin d'identifier leurs effets respectifs sur la convergence du réseau.

1.1.3. Les effets et la portée des stratégies des prestataires sur la « texture » du réseau : divergence et limitation

Au-delà de la notion de configuration du réseau développée par Callon (1992), il nous semble à présent plus adéquat de s'intéresser à la « texture » du réseau. En effet, la notion de « texture » du réseau permet de prendre en considération sa composition (le nombre d'association, leur nature) en plus de sa configuration.

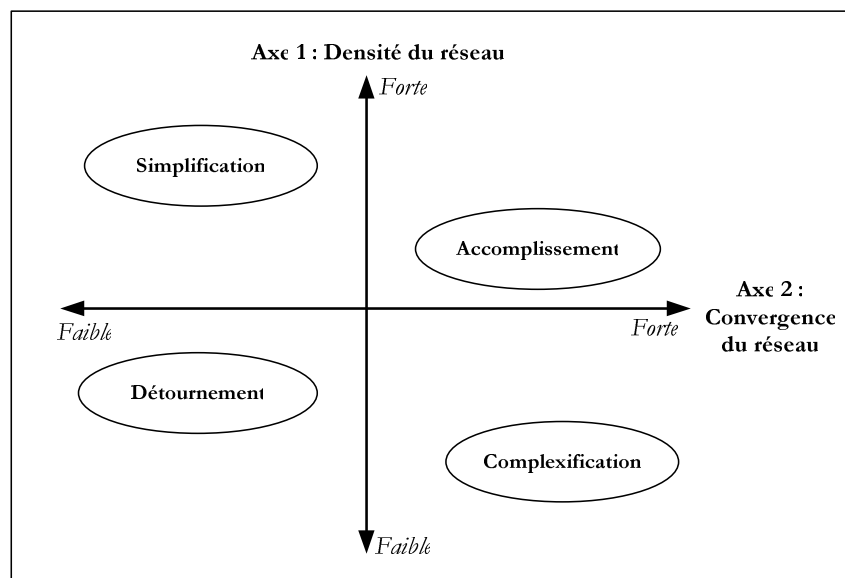
1.1.3.1. Les effets des quatre idéaux-types sur la « texture » du réseau

Afin d'affiner notre analyse, l'articulation entre les stratégies des prestataires privés (l'attachement et le déploiement) et la texture d'un réseau (sa densité et sa convergence) va être à présent exposée. Pour ce faire, nous situons l'ensemble de ces quatre idéaux-types sur deux axes :

- l'axe 1, correspond à la densité du réseau. Cette densité peut être faible (le réseau du prestataire comporte peu d'alliés) ou forte (le réseau intègre de nombreux alliés) ;
- l'axe 2, correspond à la convergence du réseau. Lorsque la convergence est forte, les associations sont robustes, les interactions nombreuses et les activités hétérogènes intégrées.

La figure suivante offre une visualisation de cette articulation.

Figure 44 : Le cadran des stratégies des prestataires privés et leurs effets sur le réseau



Chacune de ces stratégies correspond à des idéaux-types. Leur positionnement offre une représentation intelligible des stratégies observées et de leurs effets sur la « texture » du réseau. Cette représentation constitue un apport puisque les contributions des comportements stratégiques des concepteurs/exploiteurs sur la texture d'un réseau n'ont, à notre connaissance, jamais été représentées. Le lien opéré entre stratégie des prestataires et convergence du réseau contribue à rendre compte de la dynamique des réseaux et de la façon dont des acteurs (les prestataires privés), porte-parole de la technologie, cherchent à maximiser leur capacité à structurer le réseau à leur avantage (Callon, 1992, p. 60).

Toutefois, nous allons voir que ces stratégies ont des effets limités sur la convergence du réseau, car les acteurs n'ont qu'une faible autonomie dans ce dernier. Cette faible autonomie trouve sa pleine expression dans l'approche réticulaire des projets, impliquant un lien fort et souvent implicite entre les entités du réseau.

1.1.3.2. Une portée limitée : la faible autonomie des prestataires privés

La faible autonomie des prestataires privés provient à la fois de l'imprévisibilité et de l'incertitude de ces projets publics, mais aussi du lien existant entre les acteurs du réseau.

❖ Une absence de lisibilité quant à l'avenir des projets pour les prestataires privés : incertitude et imprévisibilité

Nous avons constaté que les projets ENT étaient marqués par trois grandes phases : le lancement, l'expérimentation et la généralisation. Le passage d'une phase à l'autre est matérialisé par la production d'un intermédiaire : un contrat de partenariat, un appel d'offres, ou encore une convention. Chacun de ces intermédiaires implique une « irréversibilité temporaire » dans le projet, puisque cette irréversibilité est bornée par la période inscrite dans ce dernier (une industrialisation de deux années dans le contrat de partenariat ou encore un marché d'expérimentation d'une année dans le cahier des charges). Dès lors, un nouvel intermédiaire est produit pour chaque nouvelle phase du projet et notamment entre l'expérimentation et la généralisation. Le nouvel intermédiaire peut prévoir la généralisation, l'arrêt du projet ou encore le renouvellement de l'expérimentation. Dans tous les cas, la durée du projet, de même que le choix du prestataire à intégrer, sont redéfinis. Ces interruptions du processus de mise en œuvre des projets, identifiées comme les jalons du projet, révèlent un pilotage des projets en « *stop or go* » (Midler, 1993b). En effet, ces jalons du projet sont de simples autorisations de passer à la phase suivante sans assurance que le projet aboutira. Dès lors, à chaque phase du projet la configuration du réseau est interrompue et peut se transformer. Ce pilotage en « *stop or go* », appliqué tout au long du projet, appuie deux caractéristiques des projets :

- **l'incertitude du déroulement** des projets pour ses membres : les prestataires privés comme les usagers. Ces jalons entraînent une discontinuité spatiale et temporelle (Muller et Surel, 1999). Une rupture temporelle parce que le système d'action publique « bascule » d'une logique à une autre ; une discontinuité dans l'espace parce que cette rupture temporelle s'accompagne d'un réaménagement du projet : certains acteurs « gagnent », d'autres « perdent », d'autres encore quittent la scène ou au contraire y font irruption. Par conséquent, cette incertitude est d'autant plus importante à l'égard du

prestataire privé que sa participation à l'une des phases n'implique pas *de facto* sa participation à la suivante. Le jalon inscrit dans un intermédiaire marque ainsi un « temps d'arrêt » dans le projet, arrêt qui peut être définitif pour le prestataire privé ;

- **l'imprévisibilité des décisions quant au déroulement des projets.** Le passage d'une phase à l'autre est soumis à des prises de décision qui déterminent la continuation ou non du projet (Loilier et Tellier, 1999). Or, la décision et les sources de cette décision sont difficilement identifiables dans ces projets. En effet, à l'issue de notre analyse, nous avons observé **qu'aucune évaluation des expérimentations n'est mise en œuvre ou du moins annoncée aux prestataires privés**. Cette absence d'évaluation est préoccupante pour la bonne conduite du projet puisqu'elle ne permet pas de responsabiliser les acteurs du projet, en termes de délais, de coûts et de qualité (Thomke, 2003 ; Midler, 1993b ; Callon, Larédo, Mustar, 1995 ; Segrestin, 2003). De plus, elle nous semble particulièrement pénalisante pour les prestataires privés dans la mesure où l'évaluation est un signal fort quant à l'avenir des projets. Cette absence d'évaluation peut s'interpréter comme révélatrice de « l'incrémentalisme des décisions publiques » de Lindblom (1979), de la force du prisme bureaucratique soulignée par Muller et Sured (1999), facilitant la prise de décision en dehors de tout critères préétablis. Cette faible diffusion d'information aux prestataires peut être également vue comme un symbole de « pouvoir » de décision dans le projet (Martin, 1998). L'image de l'essaim décisionnel (Bartoli, 1994, 1997) peut également prendre tout son sens dans la mesure où la bicéphalie de la gouvernance des projets (gérés conjointement par les collectivités et le rectorat) accentue le manque de visibilité des décisions prises (ou non) par les porteurs de projet. Enfin, l'absence d'évaluation peut être également révélatrice de l'indécision des porteurs de projets : ils ne savent pas exactement ce qu'ils veulent, voire souhaitent atteindre plusieurs choses à la fois (Muller et Saurel, 1999). Quoi qu'il en soit en dehors des explications purement « sociales » et facilement remarquables, l'absence de diffusion d'un intermédiaire d'évaluation renforce d'autant plus l'incertitude quant à l'avenir des projets pour les prestataires privés. Il leur est en effet, impossible d'avoir une visibilité sur l'issue du projet et d'identifier explicitement les raisons de l'arrêt, de la reconduction ou de la continuation du projet.

En lien avec ce dernier point, il est intéressant de souligner que si Callon (1992) insiste sur l'importance d'identifier les intermédiaires produits et circulant entre les acteurs, il apparaît également pertinent d'identifier les intermédiaires qui ne sont justement pas produits par ces derniers.

Comment, dès lors, construire la convergence dans de tels projets marqués par des jalons ne

donnant aucune prévisibilité sur l'avenir du projet ?

❖ Une autonomie qui n'est qu'apparente

Cette faible autonomie est clairement visible dans le projet Image où la place et le rôle d'Eonice sont précisément définis *ex ante* dans un intermédiaire : le cahier des charges. De même, ses possibilités d'action sont soumises à l'accord du chef de projet. *A contrario*, l'autonomie d'ERI apparaît initialement forte du fait de la nature et du contenu de l'intermédiaire le liant au réseau : un contrat de partenariat lui accordant la licence exclusive d'exploitation de l'innovation.

Or, l'analyse réticulaire a montré que malgré les tentatives du porte-parole d'ERI d'élargir son réseau (en recherchant un nouvel allié : une société de développement et d'intégration), il reste contraint par la nature des interactions qu'il a tissées avec les autres actants du projet dans le Département. En effet, s'il parvient initialement à élargir son réseau (en intégrant diverses expérimentations), le délitement du réseau Pupitre Virtuel du Département contraint sa pérennisation dans les autres réseaux et l'adhésion de nouveaux alliés (comme l'adhésion d'un nouveau partenaire ou la diffusion de la nouvelle version du Pupitre Virtuel).

De plus, cette faible autonomie se comprend également à travers les caractéristiques intrinsèques de la technologie. Affecter à la technologie un rôle de réponse immédiate aux attentes des usagers et porteurs de projet (stratégie de « simplification ») contraint le concepteur à rendre les composants technologiques complètement interopérables. Elle impose au concepteur de connaître et maîtriser tous les environnements dans lesquels la technologie est censée s'implémenter. Par ailleurs, avec la stratégie de « complexification », le contenu et les contours de la technologie se définissent dans les interactions avec l'environnement et les acteurs. Elle implique donc que la technologie puisse canaliser ces relations et les stabiliser.

Enfin, cette faible autonomie est accentuée par une caractéristique des projets ENT (voire des projets publics) : la circulation rapide des informations entre les projets locaux. Le domaine des ENT est, en effet, un marché relativement petit où les acteurs publics comme privés sont clairement identifiés et où la circulation d'informations, qu'elles soient bonnes ou mauvaises, en est d'autant plus rapide. Dans le cadre de notre observation participante, nous avons constaté ce fait à chaque fois qu'ERI intégrait une nouvelle expérimentation, ou lorsque Eonice participait à des réunions de lancement dans d'autres collectivités : les acteurs des projets étaient préalablement renseignés sur le déroulement des projets (dans le Département et la Région).

Par conséquent, nos résultats montrent que la nature des interactions au cœur d'un projet local a des répercussions sur les possibilités de déploiement vers les autres projets locaux.

En synthèse, l'analyse réticulaire a permis d'identifier les différentes stratégies des prestataires privés dans les réseaux dans lesquels ils sont intégrés, leur effets sur la convergence du réseau et leur autonomie limitée. Nous souhaitons à présent confronter ces résultats à la littérature afin de les affiner et d'observer dans quelles mesures ils contribuent à des avancées théoriques.

1.2. Confrontation des résultats aux théories : prolongement et affinements théoriques

Révéler les stratégies menées (ou suivies) par les prestataires privés à travers quatre idéaux-types (la simplification, la complexification, l'évitement, et/ou l'attachement), nécessite un approfondissement théorique par rapport aux fondements de l'approche de l'acteur-réseau (ANT). Cet approfondissement permet d'une part, de prolonger la portée de cette approche en management stratégique et de répondre à une critique qui lui est souvent apposée : la non prise en compte de l'intentionnalité de l'acteur (Flichy, 2003). D'autre part, il souligne l'intérêt d'identifier les stratégies des prestataires privés dans la compréhension des projets TI publics.

1.2.1. Prolongement théorique : la source de l'action entre intentionnalité et incertitude, une réponse à la critique de Flichy (2003)

La mise en lumière des stratégies conduites par les prestataires privés, qu'ils soient exploitants, développeurs et/ou intégrateurs, rejoint la perspective des « concepteurs-stratèges » de Flichy (2003) qu'il différencie des concepteurs tacticiens (Cf. Chapitre 2). Pour l'auteur, les stratèges participent à l'élaboration du cadre de référence. Ils agissent pour mener leur projet alors que les tacticiens le substituent et saisissent les opportunités qui s'offrent à eux. Un acteur peut être tour à tour stratège et tacticien. En ce sens, Flichy (2003) oppose sa vision de l'acteur stratège à l'acteur-opportuniste qu'il identifie dans la vision latourienne, reprochant aux auteurs de l'ANT de sous-estimer l'intentionnalité des acteurs. Selon lui, Callon et Latour voient dans les innovateurs et/ou les acteurs techniques, des individus qui saisissent les opportunités ou les occasions sans jamais les provoquer.

Toutefois, nous ne partageons pas la conception de Flichy (2003) sur les innovateurs de Callon et Latour. En effet, pour Latour (1989, 2006), les innovateurs ne saisissent pas seulement des opportunités, ils les provoquent également. Latour se méfie de la notion de

stratégie dans la mesure où il considère la source de l'action comme incertaine, « *un acteur n'agit pas, on le fait agir* » (Latour, 2006, p. 67). Cette position de Latour ne signifie pas que l'acteur n'a pas d'intentionnalité mais que la source de son action est incertaine, puisqu'il est maillé dans un réseau de liens, dans lequel il est attaché à d'autres actants : « *si l'on dit qu'un acteur est un acteur-réseau, c'est d'abord pour souligner à quel point l'origine de l'action est source d'incertitude* » (ibidem, p. 67)¹⁵¹. L'acteur n'est donc pas seul à agir dans la mesure où il est interlié dans un réseau et donc tenu par des liens tissés avec et par d'autres actants. Par conséquent, l'action n'est jamais une affaire cohérente, contrôlée, rondement menée dont les contours seraient bien définis. Dès lors, si Latour (1989, 2006) souligne le caractère incertain des origines de l'action, il ne postule aucunement que les manœuvres et dispositifs mis en œuvre par les acteurs ne sont le fait que d'opportunités. Cette conception de l'incertitude de l'action est inhérente au fait que les chercheurs de l'ANT font entrer les objets dans l'action : l'intentionnalité de l'acteur ne suffit pas à l'action, cette dernière dépend des relations entre la technologie, les acteurs et l'environnement.

Ainsi, la divergence entre Flichy (2003) et les auteurs de l'ANT ne provient pas, selon nous, de la nature des actions mises en œuvre par les individus mais de la source de ces actions. C'est pourquoi, nous pensons rassembler les deux positions des auteurs opposant opportunité à intentionnalité, en montrant que les stratégies des prestataires privés sont des stratégies d'intéressement dont les dispositifs mis en œuvre dépendent de divers phénomènes interreliés :

- l'intentionnalité s'exprime dans la volonté de l'acteur de réaliser les anticipations à l'origine de son intéressement. L'acteur stratège cherche à provoquer, en fonction des marges de manœuvre qui sont à sa disposition, la réalisation de ces anticipations et à structurer le réseau à son avantage ;
- l'opportunité provient du produit des interactions, controverses et compromis émergents dans et hors du réseau. Les actions stratégiques des prestataires privés sont la conséquence de divers événements interreliés entre eux et aux actants.

Dès lors, la formulation et la mise en œuvre de ces stratégies ne sont pas le seul fait des prestataires privés, elles ne sont pas unilatérales et imposées *a priori* aux décideurs, aux usagers et à la technologie. Elles s'entremêlent avec les attentes des usagers, des décideurs et leur vision des projets (concurrentiels ou de développement), avec les contraintes et les possibilités de la technologie. Les stratégies des prestataires sont le fruit de toutes ces

¹⁵¹ D'ailleurs, cette incertitude quant à l'origine de l'action conduit Latour (2006) à insister sur la prudence dont doivent faire preuve les chercheurs afin de ne pas se précipiter à trouver des origines aux actions et comportements des acteurs.

interactions. S'ouvrent alors des fenêtres d'opportunités et se referment des portes contraignantes. Lorsque le dirigeant de ERI modifie sa stratégie de déploiement visant à simplifier l'image de la technologie et sa représentation aux usagers, cette stratégie est liée à une controverse dans le réseau (la deuxième controverse qui lui permet d'accéder aux codes sources de la technologie) et à l'environnement (les expérimentations par convention). Il saisit les capacités offertes par l'ENT et répond, selon lui, à la demande des acteurs publics dans la mise en place des « expérimentations concurrentielles ». Ces expérimentations sont en effet censées permettre aux acteurs de tester les solutions ENT et de rapidement les implémenter. Dans le cas d'Eonice, sa stratégie d'attachement est rendue possible grâce à la nature positive de ses interactions avec le chef de projet et l'ouverture complète de la technologie aux usagers et aux porteurs de projets. Sa stratégie de déploiement (idéal-type de « complexification ») est le point de rencontre entre les études effectuées par son équipe dans ce domaine, les caractéristiques techniques et son environnement : le fonctionnement des établissements scolaires ou encore les outils technologiques déjà existants.

1.2.2. La prise en compte des stratégies des prestataires privés : affinement des concepts

Dans un premier temps, nous proposons de préciser la nature des liens nouant les prestataires privés aux différents réseaux intégrés ou à intégrer, à travers le concept d'irréversibilité développé par les auteurs de l'ANT. Plus précisément, nous montrons la possibilité d'un cercle vertueux ou vicieux pour les prestataires privés dans ces projets. Dans un deuxième temps, nous explicitons la pertinence d'étudier le rôle des prestataires privés dans les projets publics : en tant que connecteurs de réseaux disjoints. Enfin, dans un troisième temps, nous illustrons le lien entre les concepts de flexibilité interprétative (Orlikowski, 1992) et d'inscription dans la technologie (Akrich, 2006a et b).

❖ La nature des liens nouant les prestataires privés aux réseaux intégrés ou à intégrer : le cercle vicieux ou vertueux de l'irréversibilité

La faible autonomie des prestataires est le revers du lien nouant chacune des entités du réseau. En effet, comme le soulignent largement les auteurs de l'ANT, dans un réseau, les acteurs sont attachés entre eux, ils constituent le réseau, mais le réseau contribue également à leur constitution, « *les entités prennent leurs formes et acquièrent leur attributs comme un résultat*

de leurs relations avec les autres entités¹⁵²» (Law, 1999). Dès lors, les stratégies d'attachement des prestataires privés ont des répercussions sur leurs stratégies de déploiement. Si au sein d'un réseau, un des partenaires et notamment le prestataire privé cherche à se détourner d'un des membres du réseau, du fait de cet attachement entre les acteurs, le détournement ne peut entraîner que la déstabilisation voire le délitement du réseau.

En prolongeant cet attachement mutuel et constitutif des entités d'un réseau, nous montrons **l'existence d'un cercle vertueux ou vicieux de la dynamique des projets publics pour les acteurs externes cherchant à intégrer différents réseaux locaux**. La nature de ce cercle est la conséquence de l'attachement des acteurs entre eux au sein d'un réseau plus large que celui du projet local : le projet public global. Les effets des stratégies d'attachement et de détachement sont donc interreliés. En effet, si un prestataire privé parvient à intégrer un réseau, il favorise alors sa visibilité sur le marché et de fait, renforce ses possibilités d'intégrer d'autres projets. Cependant, intégrer de nouveaux réseaux ne suffit pas, il est nécessaire que sa présence dans ceux-ci soit perçue sur le moyen et long terme comme favorable par les porte-parole du projet et donc que les dispositifs techniques conviennent aux usagers. En d'autres termes, il lui faut intéresser les entités du projet et les transformer en alliés, afin que ces alliés renforcent ses capacités à intéresser de nouveaux acteurs dans de nouveaux projets : le cercle est vertueux. *A contrario*, si la stratégie d'attachement échoue dans un projet, elle a des répercussions sur l'atteinte de nouveaux projets. Son attachement défectueux dans un projet a de grandes chances de compromettre ses possibilités d'accéder à d'autres réseaux : le cercle est ici vicieux.

Par conséquent, dans le cadre de projets publics nationaux, tels que les ENT, nos résultats renforcent non seulement la pertinence de mobiliser l'ANT pour comprendre ce type de projet, mais plus encore, attestent de **l'impératif de comprendre les vastes liens récursifs à la fois entre les entités d'un projet, mais également avec les entités des autres projets**. Ainsi, le déroulement des projets et leurs issues ne peuvent être compris qu'en effectuant un incessant aller-retour entre les interactions des entités au cœur des projets mais aussi avec les autres projets locaux. Dans le cadre de projets publics nationaux dont la mise en œuvre est locale, nous attirons l'attention des chercheurs sur la pertinence de se focaliser non pas sur un seul projet local en lien avec le projet global, mais sur au moins deux projets locaux. L'objectif est de comprendre le déroulement de ces projets en étendant largement leurs frontières et leurs interactions avec les autres projets.

Ainsi, cette faible autonomie révélée dans les projets étudiés est au cœur de la notion même

¹⁵² « Entities takes their form and acquire their attributes as a result of their relations with other entities » (Law, 1999).

d'acteur-réseau soulignant largement la place du collectif et les liens entre chaque actant et groupe d'acteurs. Elle confirme les résultats de Heeks et Stanforth (2007) relatifs aux projets de e-administration, au sein desquels **un acteur global comme local ne peut à lui seul contrôler la trajectoire d'un réseau**. De plus, cette trajectoire dans un réseau impacte également ses interactions dans d'autres réseaux.

❖ Le rôle des prestataires privés : médiateurs et connecteurs de réseaux disjoints

Fort de cette vision de l'ENT en tant qu'acteur-réseau, nous prolongeons la perspective de Orlikowski (1992), en montrant qu'en plus d'être des médiateurs de la technologie, les prestataires privés détenteurs de « *connaissances globales* » (Pozzebon et Pinsonneault, 2005) sont des connecteurs de réseaux disjoints.

En effet, en cherchant à intégrer d'autres projets (à travers leur stratégie de déploiement), ils transmettent leur technologie riche des évolutions, négociations et transformations déjà subies dans les réseaux intégrés et les projets en cours d'expérimentation. Ils permettent, d'un réseau à l'autre, une diffusion des connaissances acquises au cours des expérimentations, et font circuler leur expertise et savoir-faire enrichis à l'intérieur des réseaux. L'expérience, dont il est ici question, a largement été soulignée comme prépondérante dans la conduite des projets (Midler, 1993b, Morley, 2006 ; Loufrani-Fedida, 2006). Toutefois, la capitalisation et la diffusion des connaissances sont bien souvent reconnues comme le seul fait des acteurs projets au cœur de l'organisation (les membres internes du projet, le chef de projet ou la direction de l'entreprise). Notre thèse montre que les prestataires privés en tant que connecteurs de réseaux disjoints, peuvent favoriser la diffusion des connaissances entre les projets locaux, fondées non seulement sur des connaissances techniques, mais aussi sur des connaissances spécifiques aux projets ENT (maturités et reculs quant aux préconisations du Schéma directeur par exemple, modalités de mise en œuvre, affectation des responsabilités ou encore répartition des rôles).

Dès lors, l'intérêt de se focaliser sur les prestataires privés chargés du développement et/ou de l'exploitation de la technologie dans les projets TI public, est bien confirmé. **Suivre ces acteurs permet de passer d'un réseau à l'autre, et donc de développer une vision à la fois globale et locale des projets étudiés**. Ce suivi permet de retracer les associations au cœur d'un réseau tout en portant attention aux associations formées ou souhaitées vers les autres réseaux.

Enfin, l'identification des différents idéaux-types stratégiques menés par les prestataires privés, nous permet d'approfondir le concept de flexibilité interprétative.

❖ **Approfondissement des concepts de flexibilité interprétative et d'inscriptions :
« simplification » et « complexification »**

A partir des deux idéaux-types de déploiement (« simplification » et « complexification »), nous réaffirmons la portée du concept de flexibilité interprétative et prolongeons les recherches menées autour de ce dernier (Pinch et Bijker, 1987 ; Callon et Law, 1992 ; Orlikowski, 1992) afin de comprendre l'émergence des différentes formes de l'artefact. Plus précisément, la flexibilité interprétative est ici envisagée au cours du processus de conception et de diffusion de la « technologie » et donc davantage en lien avec les travaux de Pinch et Bijker (1987) (sans toutefois estimer que cette flexibilité cesse au-delà de la phase de conception). Par ailleurs, cette flexibilité interprétative porte sur le schéma directeur de la technologie.

En effet, la divergence des idéaux-types, « simplification » et « complexification », illustre le phénomène de flexibilité interprétative durant la conception et la diffusion de l'artefact. A partir d'un même schéma directeur et donc des mêmes standards fonctionnels et techniques, la technologie est représentée dans un cas, comme simple et facile à implémenter avec la stratégie de « simplification », alors que dans l'autre cas, la « complexification », la technologie prend une toute autre forme. Elle s'élargit et s'apparente davantage à un ensemble complexe, conséquent et devant faire l'objet d'une intégration. Ici, bien plus que d'être uniquement une technologie, l'ENT prend la forme d'un système d'information, c'est-à-dire d'un « *ensemble de ressources : matériel, logiciel, personnel, donnée, procédures... permettant d'acquérir, de traiter, stocker, communiquer des informations (sous forme de données, textes, images, sons...) dans des organisations* » (Reix, 2000, p. 75) dont la technologie en est simplement le support.

Or, si Reix et Rowe (2002) ont largement souligné les confusions souvent opérées par les chercheurs comme les praticiens entre technologie et système d'information¹⁵³, il n'est pas ici question de confusion mais bien plus de représentations et d'inscriptions différentes, formulées par les développeurs et éditeurs et permises par l'artefact et son schéma directeur. Les prestataires se saisissent de cette capacité de l'ENT à représenter « *différentes choses pour différents acteurs* » (Callon et Law, 1992, p. 24) et le présentent et le façonnent comme une « technologie clé en main » dans un cas, et comme un « système d'information à intégrer » dans un autre¹⁵⁴. Ces représentations matérialisées par des inscriptions dans la

¹⁵³ « La confusion entre les outils et le système qui comprend aussi des données est des plus fréquentes. Autrement dit, les technologies de l'information supportent des systèmes d'information et en particulier une architecture informationnelle, mais ce ne sont pas des systèmes d'information » (Reix et Rowe, 2002, p. 8).

¹⁵⁴ Cette capacité de l'ENT est accentuée par le fait qu'il est encore en phase d'émergence.

technologie sont le fruit des interactions entre les acteurs, des latitudes offertes par le schéma directeur et des composants de la technologie. Elles trouvent un écho plus ou moins forts en fonction des porteurs de projet : ceux lançant des « expérimentations concurrentielles » par convention, et ceux lançant des expérimentations par appel d'offres. Chacun de ces groupes prend ici le statut de « groupes sociaux pertinents »¹⁵⁵ (Pinch et Bijker, 1987).

Nous prolongeons ces recherches en montrant que cette flexibilité interprétative du schéma directeur est traduite sous forme d'inscriptions (Latour, 1991 ; Akrich, 2006a et b) par les prestataires dans l'artefact, et a des effets sur la texture du réseau en termes de densité et de convergence. Ces effets sont la conséquence des interprétations des acteurs mais aussi des caractéristiques techniques inhérentes à l'artefact.

Ici, la flexibilité interprétative est saisie par les prestataires comme un dispositif d'intéressement pour intégrer de nouveaux réseaux (elle leur permet de formuler leur stratégie de déploiement). Elle se matérialise à travers les inscriptions dans la technologie (mode ASP, coquille vide ou pleine, etc.) et a des répercussions fortes sur la mise en œuvre et l'implémentation de l'artefact : une implémentation d'une technologie clé en main ou d'un système d'information à intégrer. Toutefois, ces différentes formes que prend l'artefact sont permises par la nature modulaire de l'ENT dont le mariage de ses composants et de ses fonctionnalités peut varier. Cette flexibilité saisie par les prestataires sous forme d'inscription dans la technologie répond également à une demande particulière des porteurs de projet et des usagers : celle d'une technologie clé en mains, matérialisée par des expérimentations par convention, et celle d'une technologie à intégrer matérialisée notamment par des expérimentations par appel d'offres.

Dès lors, l'interaction entre la flexibilité du schéma directeur, la capacité des composants de la technologie à se modeler, les inscriptions des prestataires et les demandes des porteurs de projet et des usagers, contribuent à façonner un réseau de liens. La formation puis l'évolution de ce réseau provient des interactions entre ces entités, de la dynamique de leurs controverses et non exclusivement d'une vision de la technologie imposée par les prestataires privés aux usagers, lesquels feraient leur affaire de leur propre interprétation lors de l'usage de la technologie.

¹⁵⁵ Aujourd'hui, nous sommes encore dans une période de controverses entre ces groupes sociaux pertinents. L'ENT, quatre ans après sa formulation par l'institution, n'est toujours pas stabilisée. Il semble néanmoins se dessiner une prédominance des ENT en tant que système d'information. En effet, très récemment, un rapport d'expert spécifiquement adressé aux porteurs de projets d'ENT (collectivités, direction de système d'information, fonctionnaire territoriale) affiche l'ENT en tant que système d'information : « *il s'agit ni plus ni moins d'un système d'information [...], c'est-à-dire un système intégrant les quatre fonctions de base : la collecte, le traitement, le stockage et la communication des informations* » (Droz, 2008, p. 19). Il restera à observer si ce nouvel intermédiaire diffusé dans les réseaux ENT, permettra de stabiliser l'ENT dans ce sens.

Ainsi, ces résultats soulignent les liens constitutifs entre acteurs et technologie en montrant que dans un même contexte et pour un même schéma directeur, un même « concept » : l'ENT, s'ancre et se matérialise dans des formes totalement opposées (une technologie clé en main *versus* un système d'information à intégrer).

1.3. Réponse à la première question de recherche

Nos analyses et leur confrontation avec la littérature nous permettent de répondre à la question de recherche : « **Quelles sont les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ?** »

A cette question, notre réponse est la suivante.

Les prestataires mettent en œuvre deux types de stratégies : des stratégies intra-projets visant à s'attacher à un réseau dont les deux idéaux-types ici identifiés sont « le détournement » et « l'accomplissement », et des stratégies de déploiement inter-projet, visant à intégrer de nouveaux projets dont les deux idéaux-types sont « la simplification » et « la complexification ».

Ces stratégies, fusions des projections intentionnelles des prestataires et des interactions dans le réseau, impactent la convergence de ce dernier. Dans un cas, elles peuvent l'affaiblir : comme l'évitement et la simplification, appliquées à moyen et long terme. Dans un autre, elles peuvent, dans une certaine mesure, la favoriser : comme la confrontation et la complexification.

Toutefois, ces stratégies ne permettent pas d'assurer la convergence du réseau car les prestataires, quel que soit le type de contrat ou d'engagement qui les lie au projet (contrat de partenariat, cahier des charges ou convention), n'ont qu'une autonomie apparente dans le projet. Ils sont liés aux entités du projet et donc à la nature des interactions tissées dans le réseau. De fait, aucun acteur ne peut à lui seul faire converger le réseau. En effet, **la nature des interactions au sein d'un réseau a des répercussions sur la possibilité de déployer d'autres réseaux et surtout de les stabiliser. Les acteurs sont « attachés » entre eux.**

Les prestataires intégrés dans un réseau local, sont implicitement intégrés dans un réseau plus large : l'acteur-réseau ENT. Ils sont le « liant » de ce large réseau, dans la mesure où ils prennent la fonction de connecteurs de ces réseaux disjoints, tout en étant « liés » à ces mêmes réseaux.

Ainsi, ces résultats et apports nous permettent de compléter les propos d'Alter (2000) pour qui l'Education nationale ne peut se transformer sans réguler autrement les relations entre les trois acteurs : les enseignants, les administrations et les politiques. Cette thèse montre qu'il convient également d'y intégrer une quatrième catégorie d'acteurs : les prestataires privés directement en lien avec la technologie (concepteurs, intégrateurs et/ou exploitant de la technologie).

Toutefois, cette « transformation » de l'Education nationale ne peut se faire sans une convergence de chacun des réseaux locaux formés. Nous avons vu que cette convergence n'est pas le fait d'un unique acteur. Dès lors, comment favoriser et construire cette convergence ?

2. LA CONSTRUCTION DE LA CONVERGENCE : COMPRENDRE LA TRAJECTOIRE DES CONTROVERSES

Les résultats des analyses réticulaires inter-cas sont présentés (2.1.) avant de les confronter à la littérature (2.2.). L'objectif est de comprendre comment la convergence d'un réseau se construit et donc de répondre à notre deuxième question de recherche (2.3.).

2.1. Les résultats inter-cas : la nécessaire stabilisation des controverses et le poids prépondérant des premières controverses

2.1.1. L'impératif de stabilisation des controverses dans le cadre de projets TI

Les analyses réticulaires ont montré que pour comprendre le déroulement d'un processus de mise en œuvre d'un projet TI, l'identification de la formation et de la dynamique des controverses est un outil d'analyse des interventions des entités composant le projet et de leurs interactions.

Il ressort que dans le cas d'Eonice, si les liens sont faibles au début du projet (durant la phase de lancement), le suivi des controverses a montré le renforcement de ces liens et donc l'accroissement de la convergence. La confrontation des intérêts, les tensions et les différences entre les acteurs d'un même projet ont participé à la construction de la convergence du réseau.

Toutefois, ce suivi des controverses a révélé dans le projet Pupitre Virtuel, l'affaiblissement

des associations entre le prestataire privé et les autres regroupements du réseau et donc la diminution de la convergence. Ici, la présence des controverses (cinq controverses au total) n'a pas empêché le projet de se déliter et a contraint le prestataire d'abandonner le projet. Comment cette situation a-t-elle pu se produire ?

L'abandon du prestataire ERI **a été la conséquence d'un enchaînement de controverses non stabilisées**. En effet, dans le cas d'ERI, initialement convergent et aligné, le réseau s'est délité. A la suite de la première controverse, les acteurs se rassurent en réaffirmant l'alignement de leurs intérêts, mais une seule tentative de compromis est initiée (la mise en circulation d'un nouvel intermédiaire). Cette unique tentative n'a pas été suffisante à la formation d'un compromis et a échoué. Par la suite, le détournement du prestataire ERI a d'autant plus affaibli la convergence du réseau et les autres controverses du projet se sont nourries des premières controverses non stabilisées. Nous avons alors utilisé l'image d'un « emboîtement » des controverses afin de rendre compte de leurs accumulations. A l'inverse dans le cas d'Eonice, le réseau étant initialement peu convergent, les tensions et les différences ont directement été perceptibles par le chef de projet. D'emblée face à des tensions dans le projet, les acteurs ont ouvertement travaillé à la construction de la convergence et notamment le chef de projet en investissant dans les négociations et la formation de compromis. Dans ce cas, les controverses se sont déplacées.

Il est ainsi apparu que **la trajectoire du réseau dépend de la trajectoire des controverses**. Cet enchaînement des controverses révèle l'importance des premières controverses à la source de leur trajectoire.

2.1.2. Le poids de la première controverse : révélateur des tentatives de compromis des acteurs

Un réseau convergent peut se déformer et, à l'extrême, se déliter. Comme démontré par l'analyse dynamique du réseau, cette situation est la conséquence d'un enchaînement de controverses non stabilisées. Cependant, dès les premières controverses, les tentatives amorcées ou menées par les acteurs pour parvenir à des compromis, apparaissent révélatrices du déroulement futur du projet.

En effet, dans chacun des cas, les formulations des premières tentatives de négociation ont été probantes. Dans le cas d'ERI, à l'issue de la première controverse, les tentatives des acteurs pour parvenir à un compromis satisfaisant sont faibles : un des partenaires ne souhaite pas signer le contrat proposé par l'autre partenaire et aucune autre négociation n'est mise en œuvre. D'emblée les parties se détournent l'une de l'autre et le chef de projet n'intervient pas

dans cette première controverse. Non investie par les acteurs, non négociée et non stabilisée, elle s'enlise, grossit avec d'autres controverses du projet et conduit, à terme, à « une situation controversée irréversible ». D'ailleurs, en 2008, lorsque nous présentons notre analyse de l'échec du projet au dirigeant de ERI, celui-ci énonce une phrase qui nous paraît tout à fait représentative de l'importance des investissements consentis dès le début du projet pour stabiliser les controverses :

« *Dès le début de la phase d'expérimentation : la messe était déjà dite* » (entretien avec le dirigeant de ERI, mars 2008).

Cette phrase valide sans conteste notre travail.

A l'inverse, en phase d'initiation du projet Image, dès la première controverse, le chef de projet investit directement dans la formation de compromis. La controverse est stabilisée, elle réapparaît par la suite, mais le chef de projet ouvre des espaces de négociation et implique les acteurs dans la formation de compromis.

De plus, l'importance de la stabilisation des premières controverses nous conduit également à réaliser un autre constat. En effet, il ressort que si un réseau se construit dans la « douleur », c'est-à-dire qu'il est fortement controversé dès sa phase de lancement, les possibilités de négociation apparaissent paradoxalement plus facilement accessibles car les acteurs perçoivent directement leurs divergences et leurs impacts immédiats sur le projet. Ce fut le cas du projet Image, où d'emblée le chef de projet investit dans la formation de compromis. *A contrario*, lorsque le réseau est initialement convergent, l'impératif de négociation n'apparaît pas directement aux acteurs, confortés par l'alignement de leurs intérêts et la force de leurs liens, comme le projet Pupitre Virtuel l'a dévoilé. Dès lors, l'apparition indéniable des tensions nécessite un investissement en négociation et compromis d'autant plus important qu'avec l'avancement du projet, les marges de manœuvres et les espaces de négociation s'affaiblissent mais aussi et surtout un sentiment de « trahison » est plus enclin à émerger.

2.2. Confrontation des résultats aux théories

2.2.1. La stabilisation des controverses : l'impératif des projets TI

Nos résultats montrent qu'au-delà de l'alignement des intérêts (Callon, 1986, Akrich *et al.*, 1988a ; Callon, 1992), les tensions et les différences sont aussi importantes pour faire tenir le réseau. Ce résultat conforte les préconisations de Walsham (2000) qui alerte sur le besoin constant d'embrasser la diversité, par le biais des négociations qui se produisent pour résoudre les tensions et les différences et aident à saisir les réseaux et à les faire tenir. Law (1999)

décrit d'ailleurs un cas dans lequel un réseau grandit et se stabilise, non pas à cause des liens qui sont alignés, mais à cause des tensions et des incohérences.

Toutefois, notre thèse soutient que si pour les chercheurs du CSI (Centre de Sociologie de l'Innovation), la controverse est bénéfique à la convergence du réseau, le suivi de la dynamique des controverses a montré que dans le cadre particulier des projets où les impératifs de résultats et les contraintes de temps sont fortes (Midler, 1993, 1998), la controverse doit impérativement parvenir à se **stabiliser ou se clôturer en début de projet**. En effet, cette stabilisation des premières controverses permet d'éviter qu'une controverse *a priori* anodine à la structuration du réseau, s'amplifie, se nourrisse des autres controverses du projet et conduise à une situation controversée irréversible.

2.2.2. Le poids des premières controverses : les tentatives de compromis engagées par les entités

Pour ce faire, au-delà d'aligner les intérêts et bien plus que de rechercher un compromis, les acteurs sont véritablement amenés à investir dans la formation de compromis et ce, le plus tôt possible afin de bénéficier des larges espaces de négociation et d'action, contraints à diminuer avec l'avancement des projets. De plus, l'enchaînement des controverses a révélé le poids prépondérant des efforts consentis par les acteurs dans la résolution des premières controverses. L'identification des construits d'un réseau convergent souligne d'autant plus le poids des controverses déjà largement révélées par les chercheurs de l'ANT. Toutefois, si Latour (2006) précise qu'une controverse ne peut être tranchée et doit se déployer au fil du réseau, notre thèse soutient que dans le cadre des projets, il est nécessaire de « cadrer » ou du moins de « gérer » la controverse eu égard aux impératifs de coûts, de délais et de qualité auxquels sont soumis les projets.

De plus, si Boltanski et Thévenot (1991) soulignent l'importance de l'investissement dans les compromis, nos résultats montrent que les tentatives et les moyens mis en œuvre par les entités du projet pour parvenir à un compromis informent sur la suite du projet. Un détournement des acteurs, un affaiblissement de l'intéressement de la technologie (lorsque le Pupitre Virtuel ne devient plus conforme aux standards du Ministère) et/ou un investissement tardif du chef de projet sont de mauvais présages pour la suite du projet, car ils diminuent sa convergence.

Par conséquent, dans le cadre des projets, contraints par les impératifs de délais et de coûts et donc par l'accentuation de l'irréversibilité (Midler, 1996), nos résultats montrent d'une part, qu'il est nécessaire de **stabiliser les controverses** et d'autre part, que **les capacités et moyens**

déployés par les acteurs pour investir dans cette stabilisation sont révélateurs de la suite du projet quant à leur engagement dans ce dernier.

2.3. Réponse à la deuxième question de recherche

A notre deuxième question de recherche « **Comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes impliqués dans ces projets ?** », notre réponse est la suivante :

La convergence d'un réseau provient de l'alignement des intérêts de ses membres, elle se construit avec l'apparition des controverses, mais le cadre des projets **implique leur stabilisation le plus tôt possible**. Dès lors, **pour favoriser la convergence entre les entités hétérogènes, il est nécessaire d'investir dès l'apparition des premières controverses dans la formation de compromis**, afin d'éviter l'enchaînement de controverses non stabilisées, pouvant conduire à une « situation controversée irréversible ».

Par conséquent, **les tentatives de stabilisation des premières controverses par les actants sont des signaux forts du déroulement futur du projet**.

Après avoir identifié les stratégies des prestataires et compris les mécanismes à l'œuvre dans un réseau convergent, nous souhaitons à présent poursuivre la réflexion dans ce sens. L'objectif est alors d'identifier les facteurs susceptibles de freiner les possibilités de stabilisation des controverses et donc l'obtention de compromis. Cette identification nous permettra de formuler notre réponse à la troisième question de recherche.

3. LES FACTEURS D’AFFAIBLISSEMENT DE LA CONVERGENCE

3.1. Les résultats inter-cas : l’émergence de quatre facteurs d’affaiblissement

Nous l’avons vu, dans le cadre de projets TI, la stabilisation même temporaire des controverses est nécessaire à l’avancement du projet dans une perspective de convergence. Cette stabilisation est permise par l’investissement des acteurs dans un compromis. Nous souhaitons ici dévoiler les facteurs susceptibles d’entraver la formation de ces compromis. Ces facteurs ont pu être identifiés grâce au suivi des controverses dans chacun des projets et en lien avec les réponses aux deux premières questions de recherche.

L’identification de ces facteurs constitue un apport intéressant dans la mesure où, à notre connaissance, rare sont les typologies des facteurs d’affaiblissement de la convergence. Toutefois, ces facteurs ne se veulent pas exclusifs et/ou exhaustifs mais sont apparus prépondérants dans le processus de mise en œuvre de la TI.

Il ressort que la clôture ou la stabilisation temporaire des controverses est affaiblie par **la combinaison de quatre facteurs interreliés** : la diminution de l’intéressement d’un des actants du projet, l’affaiblissement de la transparence, le faible interventionnisme du chef de projet et enfin l’avancement du projet. Ces facteurs sont liés à la dynamique des controverses, et proviennent des mécanismes permettant de freiner leur enchaînement sous forme d’emboîtement pouvant conduire à « une situation controversée irréversible ».

Le tableau suivant résume ces principaux facteurs identifiés dans les cas étudiés et leur lien avec la littérature.

Tableau 59 : Les principaux facteurs d'affaiblissement de la convergence des projets

Facteurs d'affaiblissement de la convergence	Explications	Projet Pupitre Virtuel	Projet ENT Image	Auteurs
Diminution de l'intéressement des actants du réseau	Les conditions d'anticipation à l'origine de l'intéressement des actants ne se réalisent pas ou faiblement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Callon (1986) Akrich <i>et al.</i> (1988a et b)
Faible interventionnisme et manque de vigilance du chef de projet	Le chef de projet ne porte pas d'attention à l'affaiblissement de l'intéressement ou ne cherche pas à le redynamiser	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boltansky et Thévenot (1991), Midler (1993b), Morley (2006)
L'affaiblissement de la transparence	La disparité de l'information entraîne des suspicions réelles ou imaginaires qui contraignent les possibilités de négociations et de compromis La faible visibilité des décisions technologiques et politiques, du fait notamment d'une gouvernance bicéphale des projets	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Marciniak (1996), Fréchet (2004) Bartoli (1994, 1997), Murel et Surel (1999)
L'avancement du projet	Les capacités et les espaces de négociation et de compromis diminuent avec l'avancement du projet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Midler (1993)

Quelle est la portée de ces résultats au regard de la littérature ? Dans la suite de notre réflexion, nous explicitons ces quatre facteurs en lien avec la littérature existante et montrons la façon dont ils sont reliés.

3.2. Confrontation à la littérature : les facteurs d'affaiblissement

Cette confrontation à la littérature s'opère pour chacun des quatre facteurs identifiés comme des freins à la formulation de compromis socio-techniques.

3.2.1. La diminution de l'intéressement : la remise en cause des anticipations

Pour les auteurs de l'ANT, le succès des innovations dépend en amont de l'art d'intéresser le plus grand nombre d'allié (Akrich *et al.*, 1998a et b). Callon (1986) souligne que l'intéressement est fondé sur une certaine interprétation de ce que sont et veulent les acteurs à enrôler et auxquels s'associer. Nous affinons cette notion d'intéressement dans le cadre de projet TI en spécifiant, que parallèlement à cette interprétation, **l'intéressement repose sur la formulation d'anticipations**, définies comme « *les états du monde futurs envisagés par les différents agents* » (Callon, 1999, p. 45). En effet, lorsque le MEN annonce aux prestataires

privés que les ENT vont se généraliser sur tout le territoire français d'ici 2010 et qu'à terme, ils ne seront que quelques-uns à se partager le marché, il offre aux prestataires privés un état futur du marché des ENT. De même, quand il présente les ENT comme devant permettre aux enseignants d'ouvrir de nouvelles perspectives pédagogiques et aux collectivités de rentabiliser leurs investissements technologiques déjà consentis, ce sont des anticipations.

Toutefois, les conditions à la source de la réalisation de ces anticipations peuvent ne pas se réaliser. L'intéressement des entités du projet peut s'affaiblir au fur et à mesure de l'avancement du projet et de l'accroissement de la connaissance sur le devenir des projets concernés. Par exemple, pour le prestataire privé, l'apparition des résultats escomptés peut s'avérer extrêmement lente, en raison de la rigidité, parfois de la frilosité de certaines collectivités ou encore de la lenteur de fonctionnement des marchés publics. Dans le cas ERI, l'intéressement s'est également affaibli chez les usagers pilotes, lassés des dysfonctionnements de la technologie. De même, lorsque les logiciels composant le Pupitre Virtuel (Zope et Python) ne répondent plus aux standards du Ministère (MEN), c'est une marque du désintéressement de la technologie.

Dès lors, le projet ne se révèle plus aussi profitable qu'initialement envisagé. Attaché au réseau par des liens qu'il ne peut défaire, l'acteur dont les intérêts ont diminué, cherche à les revaloriser. Or, si cette revalorisation a lieu unilatéralement, c'est-à-dire sans concertation avec les porte-parole des pôles du réseau, elle peut entraîner un affaiblissement de la convergence du réseau. C'est ce qui s'est passé dans le projet savoyard, où le prestataire ERI comprenant que la réalisation de ses prévisions de chiffres d'affaires serait beaucoup plus lente et incertaine que prévue, cherche à redéfinir sa position dans le projet afin de dynamiser et revaloriser ses intérêts. Plus précisément, au cours de la phase d'expérimentation, il cherche à redéfinir le contenu du contrat de partenariat, afin d'assurer sa participation à la généralisation du projet dans le Département. Or, remettre en cause les traductions existantes est une opération coûteuse dans un projet. Cette opération nécessite des investissements importants pour défaire les traductions existantes, enclencher d'autres traductions et détourner les équivalences réalisées (mobiliser, enrôler de nouvelles alliances) (Callon 1992). Ainsi, les intérêts des membres du réseau n'apparaissent plus alignés.

3.2.2. Le faible interventionnisme et le manque de vigilance du chef de projet

Morley (2006) souligne que l'engagement personnel du chef de projet et sa perception du déroulement du contexte du projet sont essentiels à la bonne marche du projet. En lien avec le premier facteur identifié, nous prolongeons les propos de Morley (2006) en montrant que le chef de projet est également amené à faire preuve de vigilance pour ce qui a trait à :

- la variation des conditions d'intéressement des acteurs du projet, afin de parer au détournement et à la dissidence si cet intéressement en vient à diminuer (Callon, 1986). Le chef de projet peut donc être conduit, en fonction de ses marges de manœuvre, à redynamiser les conditions d'intéressement d'une des entités du projet ;
- la formation et le déploiement des controverses du projet. Pour Boltanski et Thévenot (1991), la formulation des compromis est favorisée par l'intervention d'un acteur externe à la controverse, plus à même d'amener les acteurs à trouver des compromis satisfaisants. Les auteurs nous apprennent que cet acteur doit particulièrement être bien placé pour « établir » un pont entre les acteurs concernés et dépasser au moins partiellement les divergences (Boltanski et Thévenot, 1991). Le chef de projet semble être l'acteur le plus à même d'assurer ce rôle.

Son faible interventionnisme, quelle que soit l'indépendance apparente des acteurs du réseau, favorise l'enlisement des controverses, si les actants par eux-mêmes ne parviennent pas à trouver de compromis satisfaisants. Dans les cas étudiés, le degré d'intervention du chef de projet dans la revalorisation des conditions d'intéressement et la formulation de négociations a été flagrant : le chef de projet du Pupitre Virtuel est intervenu tardivement et n'a porté aucune attention à l'intéressement du prestataire, tandis que le chef de projet de l'ENT Image a véritablement investi dans la formation de compromis et s'est fait le médiateur du prestataire.

3.2.3. L'affaiblissement de la transparence

Ce troisième facteur provient de la disparité de l'information entre les acteurs du projet. Cet affaiblissement peut être réel ou perçu par un ou des acteur(s) du projet (Marciniak, 1996). Quoiqu'il en soit, il favorise la suspicion entre les acteurs, entraîne leur détournement et affaiblit donc directement la convergence du réseau (Callon, 1992). En effet, les capacités de négociation varient en proportion inverse avec l'évolution des suspicions entre les acteurs.

Dans le cas du projet Image, initialement, le rectorat n'étant pas en contact direct avec le porte-parole du pôle technique (Eonice), il n'a aucune visibilité sur ses actions et le suspecte d'agir pour son propre compte dans le projet et d'être incompetent. Inversement, du fait de la gouvernance du projet partagée entre collectivité et rectorat, le prestataire n'a pas de visibilité sur les actions entreprises et les décisions prises. Il ne peut s'adresser à « la personne publique » en tant qu'unité. « L'essaim décisionnel » de Bartoli (1994, 1996) est ici pleinement explicitée.

De même, dans le cas du Pupitre Virtuel, le dirigeant d'ERI ne possédant pas initialement

l'accès à la technologie, suspecte son partenaire Centile de gonfler le coût des développements nécessaires à l'ENT.

L'affaiblissement de la transparence dans le réseau est largement souligné par les chercheurs de l'ANT et formulé par Amblard *et al.* (1996) : « *si à la transparence des actions susceptibles d'entraîner la confiance se substituent la méfiance, le calcul tactique dissimulé, alors, ceux des éléments du réseau qui auront le sentiment d'être tenu à l'écart de ce qui, à leurs yeux, deviendra une manipulation, n'auront que de bonnes raisons pour penser qu'ils ont été trahis* » (*ibidem*, p.166).

3.2.4. L'avancement du projet

Comme le rappelle Midler (1996), la temporalité des projets est spécifique. Plus le projet avance, plus les marges de manœuvre des acteurs sont faibles et de fait les espaces de négociations limités. L'avancement du projet entraîne donc une irréversibilité à deux niveaux : dans les actions entreprises et dans les espaces de négociation pour trouver des compromis. L'irréversibilité croît au fur et à mesure que le projet avance et que le réseau se complexifie.

Par conséquent, plus le projet avance dans le temps, plus il sera difficile de stabiliser les controverses, puisque les marges de manœuvre permettant l'obtention de compromis satisfaisants s'affaiblissent. Par exemple, la revalorisation des conditions d'intéressement du prestataire ERI s'avère véritablement problématique pour les porteurs de projet du Département du fait de l'avancement du projet.

Ces quatre facteurs sont liées et leur combinaison dans un projet est susceptible d'entraver la convergence du réseau et donc l'éventuelle réussite du projet. La réponse à notre dernière question de recherche reprend les facteurs énoncés ci-dessus.

3.3. Réponse à la troisième question de recherche

Nos analyses et leur confrontation avec la littérature nous permettent de répondre à la question de recherche : « **Quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ?** »

Quatre facteurs interreliés peuvent contraindre la construction et la stabilisation de cette convergence :

- la diminution de l'intéressement d'un des actants du projet ;
- le faible interventionnisme et le manque de vigilance du chef de projet, quelle que soit la configuration organisationnelle du projet ;
- l'affaiblissement de la transparence ;
- l'avancement du projet.

Ainsi, après avoir répondu à nos questions de recherche et avant de formuler la réponse générale à notre problématique centrale, nous souhaitons fournir une « aide » aux praticiens dans la conduite et la lecture de la mise en œuvre de ces projets. A partir de notre connaissance de la construction de la convergence, nous sommes maintenant en mesure de proposer des pistes de réflexion et d'action à destination des porteurs de projet et des prestataires privés, en vue de maintenir la convergence dans le réseau.

4. LES PROPOSITIONS OU COMMENT AIDER POUR FAIRE

Cette dernière section propose des enseignements susceptibles d'éclairer la réflexion et l'action des praticiens. A partir de l'expérience du chercheur au sein des projets Pupitre Virtuel et ENT Image ainsi que des enseignements tirés de leur confrontation à la littérature existante, nous sommes en mesure de proposer plusieurs repères managériaux. Ces éléments de réflexion se veulent être un guide pour les acteurs dans la conduite des projets. Toutefois, précisons que ces réflexions restent des recommandations, elles sont des conditions nécessaires mais non suffisantes, et n'ont absolument pas la prétention de se présenter comme des facteurs clé de succès.

Tout d'abord, nos réflexions concernent les actions des praticiens en distinguant parmi eux deux catégories d'acteurs concernés par notre étude : l'acteur public, qui lance le projet et en est responsable et l'acteur privé, prestataire privé soumis aux attentes des acteurs publics dans la mise en œuvre des projets (4.1.). Puis, en prolongement de ce travail de recherche, nous présenterons les réflexions émises sur l'avenir des projets ENT et l'élargissement des connaissances produites vers d'autres types de projets (4.2.).

4.1. Repères pour construire et maintenir la convergence dans les projets de TI dans le domaine de l'Éducation nationale

Tout au long de notre recherche, différents mécanismes permettant de maintenir la convergence d'un réseau ont été identifiés. Comme démontré, un seul acteur (qu'il soit local ou national, public ou privé) ne peut, à lui seul, mener le projet à bout de bras et favoriser sa réussite et donc sa convergence. Par conséquent, nous émettons des recommandations « pratiques » à destination des acteurs publics (porteurs de projet) et des prestataires privés.

4.1.1. Suggestions pour les acteurs publics

Neuf recommandations sont proposées à destination des porteurs de projet (membres de l'équipe projet) et spécifiquement au chef de projet dans le cadre de projets ENT. Elles sont le fruit de nos résultats confrontés à la littérature mais aussi de constats opérés sur les terrains observés et retransmis ici sous forme d'expérience. Leur mise en œuvre peut, dans une certaine mesure, contribuer à dynamiser la convergence entre les entités d'un réseau, et donc contribuer à favoriser la réussite du projet.

Ces suggestions sont présentées sous forme de guide, directement à disposition des acteurs :



⇒ **Déployer et dynamiser** des dispositifs d'intéressement de tous les partenaires tout au long du processus.

⇒ **Choisir le moment opportun pour l'accompagnement au changement.**

Ne pas faire tester aux utilisateurs finals une technologie non opérationnelle et comportant trop de dysfonctionnements. En effet, si l'accompagnement au changement est prépondérant pour la réussite du projet envers les usagers, il doit être réfléchi et non précipité. L'accompagnement doit être mis en œuvre au moment opportun, à savoir lorsque la technologie est opérationnelle (et non pas stabilisée) et que les utilisateurs sont informés précisément de l'étape dans lequel se trouve le projet

⇒ **Légitimer la place et le rôle des acteurs non publics dans le projet et notamment des prestataires privés.**

Cette légitimation semble devoir s'opérer à la fois au cœur du projet mais aussi à l'extérieur du projet :

- au cœur du projet, le chef de projet légitime la place et le comportement des prestataires privés en se faisant leur « traducteur » lors des réunions face aux porteurs de projet. Par exemple, il explicite leurs attentes et leurs contraintes ;

- à l'extérieur du projet, le chef de projet ou son représentant, doit également « afficher » le partenariat avec l'acteur privé et favoriser sa représentativité. Par exemple, le chef de projet peut participer aux côtés du prestataire privé au déploiement de la technologie, en assistant aux réunions de lancement des autres projets. Ce procédé de légitimation, sans être un geste commercial du chef de projet, accentue la visibilité du prestataire sur le marché et corrélativement appuie et renforce sa place dans le projet et ses conditions d'intéressement.

Par ailleurs, ces procédés de légitimation permettent à des entreprises prestataires, tout à fait compétentes mais dont les capacités financières sont relativement faibles (PME), de pérenniser leur place dans les projets publics. Si des prestataires possédant de petites structures financières parviennent à se stabiliser dans ces marchés, ils accentuent et favorisent la diversité des offres aux acteurs publics, la concurrence des marchés et donc l'augmentation de la qualité et de la diversité des prestations et technologies fournies. Par conséquent, le marché n'est pas réduit à quelques très grosses entreprises instaurant un fonctionnement quasi monopolistique.

⇒ **Mettre en place des mécanismes d'incitation à la diffusion des informations** et renforcer la communication entre les différents groupes d'acteurs du projet.

⇒ **Confier l'hébergement à une entité détenant les capacités humaines et techniques capables d'assurer la gestion des serveurs**

Dans le cas des projets ENT, l'hébergement au sein du rectorat n'est pas apparu efficace.

⇒ **Etre vigilant tout au long du projet : déceler le plus tôt possible les tensions et les conflits.**

⇒ **S'investir dans les controverses du projet**

en favorisant leur formulation ouverte et en collectant les arguments de chacun des membres de la controverse. L'objectif est de parvenir le plus tôt possible à trouver un compromis satisfaisant entre les entités pour que la controverse reste profitable à l'avancement du projet, et ne reste pas confinée.

⇒ **Etre attentif à la légitimité des porte-parole**

Il est également nécessaire d'être vigilant à l'apparition d'autres porte-parole désignés par les utilisateurs eux-mêmes, et peut-être alors plus représentatifs (dans les projets de l'Education nationale, le rectorat peut ne pas être un représentant crédible et unique des établissements scolaires).

⇒ **Transférer l'animation des premières formations sur la technologie aux prestataires privés.**

Les premières formations techniques et fonctionnelles de l'outil devraient être assurées par le prestataire privé (exploitant, développeur et/ou intégrateur), afin de :

- rapprocher les prestataires privés des usagers et les confronter à la réalité de leurs pratiques. Cette proximité permet également une confrontation des usagers aux capacités techniques et aux moyens détenus par les développeurs et concepteurs. Elle facilite la rencontre entre deux mondes

sociaux et les possibilités d'interaction ;

- libérer les académies de la mise en œuvre et du suivi des formations. Il est alors possible aux académies de se concentrer sur les formations plus pédagogiques de la technologie afin de favoriser l'usage pédagogique des ENT, en montrant comment utiliser l'ENT dans le cadre de sa classe, en créant des scénarii d'usages par exemple.

4.1.2. Repères pour les prestataires privés

Comme nous l'avons précédemment énoncé, un acteur privé ne peut à lui seul agir sur la réussite du projet. De plus, son intégration dans un projet peut s'avérer bénéfique et lui ouvrir les portes d'autres projets. Mais elle peut aussi être défectueuse, le rendre « prisonnier » de ce projet et entraîner des pertes considérables. Par conséquent, il apparaît essentiel au prestataire privé d'avoir une lisibilité sur les projets qu'il a intégrés ou souhaite intégrer et de se poser les bonnes questions : Quand et quel projet intégrer ? Est-il judicieux de participer à la phase d'expérimentation de ce projet ? Quand est-il encore possible de le quitter ? Comment maintenir ma position dans ce projet ? Est-il préférable d'attendre la phase de généralisation ?

Dans cette optique, nous proposons au prestataire privé, un guide lui permettant d'avoir une lecture efficace et opérationnelle de ces projets. Plus précisément, les propositions émises arborent une double vocation :

- une aide pour favoriser la gestion de sa société dans les projets publics et se rapprocher des acteurs publics ;
- une aide à la lecture de ces projets afin de susciter des espaces de réflexion tout au long de l'avancement du projet. L'objectif de cette aide est d'identifier et de suivre la convergence afin d'éviter de s'engouffrer dans un projet dont l'issue s'avère fortement compromise et marquée par une « situation controversée irréversible ».

Ces espaces de réflexion sont tout aussi utiles aux prestataires privés qu'aux porteurs de projet pour identifier s'il convient de décider de continuer ou de suspendre un projet qui ne fait que gaspiller des ressources.

4.1.2.1. Une aide pour favoriser la gestion de sa société et se rapprocher des acteurs publics :

❖ La prise en compte de l'instabilité des projets publics

Notre étude des projets ENT se situe en phase d'émergence de ces projets (entre 2004 et

2007). En ce sens, nous insistons sur la période d'instabilité entourant ces projets, instabilité quant à leur devenir mais aussi quant à leur configuration. Dès lors, il apparaît nécessaire à toute entreprise se lançant dans des projets émergents et novateurs d'intégrer pleinement cette instabilité. Deux dispositifs sont envisageables : prévoir une structure financière permettant d'être patient et de diversifier, dans la mesure du possible, la nature de ses projets en lien avec l'organisation publique. C'est notamment le cas d'Eonice, qui en plus de se concentrer sur les projets ENT intègre également d'autres projets de l'Education nationale.

❖ **Le rapprochement vers les usagers**

Le rapprochement des prestataires privés vers les usagers de l'Education nationale n'est pas aisé : les acteurs issus du monde de l'entreprise possèdent une image généralement négative de ce type d'acteurs. La logique des projets industriels est celle de la conquête de marchés. Cette vision est bien souvent critiquée et rejetée par la communauté éducative, pour qui l'argent est le seul maître mot des industriels. Or, se lancer dans des projets dans le secteur de l'Education nationale nécessite une connaissance des modes de fonctionnement des enseignants et des établissements scolaires et une compréhension des impératifs et contraintes de leur quotidien. C'est pourquoi, nous conseillons à l'acteur privé, en dehors des projets dans lequel il est intégré, de rencontrer des enseignants, de discuter avec eux, de se renseigner sur leurs contraintes quotidiennes imposées par le mode de fonctionnement de l'Education nationale en général et des établissements scolaires en particulier. Concrètement, la participation régulière aux conférences sur les TIC dans l'Education (TICE), comme les rencontres de l'ORME notamment, facilite les espaces de discussion avec les chefs d'établissements et les enseignants de même qu'avec le personnel informatique des établissements, personnel au demeurant essentiel dans l'implémentation de la TI. L'objectif est à la fois d'être capable de développer une technologie qui soit plus proche de leurs attentes, mais aussi de développer une capacité d'écoute à l'encontre de ces derniers et un espace de discussion dans lequel le prestataire privé sera enclin à les comprendre. Aussi, les porte-parole des prestataires ont tout intérêt à être légitimes auprès des usagers : au sein de son personnel des anciens universitaires (...) par exemple, peuvent paraître plus légitimes que des consultants cravatés.

4.1.2.2. Une aide à la lecture des projets : des indicateurs de convergence pour susciter des espaces de réflexion

Comme le précise Callon (1992), il est tout à fait possible de créer des indicateurs. Même s'il s'agit d'outils « frustes » qui ne retiennent et ne prélèvent qu'une toute petite partie de

l'information livrée par des intermédiaires, ils fournissent néanmoins des traces, des informations sur les relations et les acteurs.

En ce sens, nous avons élaboré une liste d'indicateurs. Ces indicateurs se matérialisent sous la forme d'une liste de questionnements (*Cf.* Tableau 60), non exhaustifs, se catalysant autour de sept grands thèmes : les liens, la mise en œuvre, les intermédiaires, les porte-parole, les conflits/controverses et l'intéressement. Cette liste d'indicateurs a été élaborée à partir de la grille d'analyse mobilisée dans la recherche. La particularité est que ces questionnements doivent être posés de façon réitérée au cours du projet, c'est-à-dire à différents intervalles du projet afin de percevoir s'il existe ou non, une évolution dans les réponses fournies entre $t(n)$ et $t(n+1)$.

Tableau 60 : Tableau de suivi de la convergence à partir de questionnements thématiques

Thèmes	Questionnements	t	t+1	t+n
Les liens entre les groupes du projet	<p>La formation du collectif : Comment qualifiez vous les liens entre les porteurs de projet ? (fort / faible, formel/informel) (ont-ils déjà eu l'habitude de travailler conjointement ?) entre porteurs de projets et usagers ?</p> <p>Qui sont les porte-parole, du projet (qui décide ? celui qui paie ?) des usagers ?</p> <p>Le comité de pilotage a-t-il une réelle existence ? qui le compose ? Existe-t-il des comités d'usagers et d'établissement ?</p>			
La mise en œuvre du projet	<p>Nature du projet : De quel type de projet s'agit-il ? Expérimentation conception ou expérimentation concurrentielle ?</p> <p>Les objectifs du projet : Quel est l'objectif prioritaire ? Les objectifs secondaires ? Qu'est-ce que les porteurs de projet cherchent à expérimenter ? à généraliser ?</p> <p>Votre identification dans le projet : Sur quels critères avez-vous été intégré ? Qu'attendent de vous les porteurs de projet ? Des critères d'évaluation ont-ils été annoncés ? Si oui, quels sont-ils ?</p> <p>La place des usagers : Des usagers participent-ils à cette mise en œuvre ? les porteurs de projet se substituent-ils aux attentes des usagers ?</p>			
L'intéressement dans le projet	<p>Les conditions initiales d'intéressement au projet : Pour quelles raisons vous êtes vous lancés dans ce projet ? Qu'est ce qui vous intéresse dans ce projet ? Pourquoi ce projet est-il important pour vous ? Adhérez-vous à l'objectif du projet ?</p> <p>Les dispositifs d'intéressement : Quels sont, selon vous, les porte-parole et intermédiaires essentiels dans ce projet à l'atteinte de votre objectif ?</p>			
Les intermédiaires	<p>Nature des intermédiaires : Quelles natures d'intermédiaires circulent entre vous et le chef de projet ? (documents, informations, savoir-faire, expertises, objets techniques, etc.) Avec quelle fréquence ? Entre vous et les autres acteurs du projet ?</p> <p>Fréquence de diffusion et circulation des intermédiaires : De quelle nature sont vos échanges avec les membres du projet ? Du comité ? Des usagers ? (fréquence des réunions, déplacement, proximité) ? Etes-vous informé de toutes les réunions du comité de projet ? Y êtes-vous conviés ? Etes-vous écoutés ?</p>			

Thèmes	Questionnements	t	t+1	t+n
Les porte-parole	<p>Identification et connaissance des porte-parole : Avez-vous un accès facilité à tous les membres du projet, ou n'avez-vous affaire qu'à un interlocuteur unique ? Connaissiez-vous les porte-parole des autres groupes du projet ? Est-ce que les structures informelles dans le projet et autour du projet vous ont été expliquées ?</p> <p>Nature et fréquence des interactions avec les porte-parole : Avez-vous des facilités à communiquer et à vous faire comprendre de ces derniers ? Avez-vous des contacts réguliers avec des acteurs appartenant à d'autres pôles afin d'être informées des évolutions et de votre représentation dans le réseau ? Vos conseils sont-ils écoutés et suivis ? Pouvez vous négocier avec ces porte-parole (négociation sur les caractéristiques de la technologie, les fonctionnalités, etc.)</p> <p>Nature et fréquence d'interaction avec le chef de projet : le chef de projet a-t-il un poids reconnu et prépondérant sur l'avancement du projet ? Avec quelle fréquence rencontrez vous le chef de projet ? En réunion seul ? Avec le comité de projet ? vous sentez vous proche et en confiance avec lui ? existe il des ambiguïtés ? êtes vous consultés pour des décisions sur le projet ? Etes-vous écouté ?</p>			
Les usagers	<p>Le porte-parole : Existe-t-il un porte-parole des usagers ? Si oui, vous semble-t-il suffisamment représentatif ? Arrivez vous à communiquer ? Vous paraît-il compréhensif, conscient de la complexité du projet ?</p> <p>Les retours des usagers : Quels retours formels et informels avez-vous sur votre action et comportement dans le projet ? Les usagers vous semblent-ils satisfaits ?</p> <p>La consultation des usagers : Est-ce que les autres porte-parole cherchent à se rapprocher des usagers ? Si oui, comment opèrent ils ce rapprochement ? Avez-vous facilement la possibilité de rencontrer et consulter des usagers ?</p>			
Les conflits et les controverses	<p>Les choix organisationnels et techniques : Quels sont les acteurs participant aux choix techniques ? Comment les choix techniques sont-ils opérés ? Par décision unilatérale ? Par négociation ? Font-ils l'objet de débats ? Vos choix techniques sont-ils approuvés par les autres acteurs du projet ?</p> <p>Les modes de clôture ou de stabilisation des controverses : Comment les situations conflictuelles sont-elles résolues ? Combien de personnes participent au conflit ? Sur quoi porte t il ? Le chef de projet intervient il ? Sur quoi portent les négociations ? depuis combien de temps dure la controverse ?</p>			

4.2. Les réflexions sur les particularismes des projets ENT : vers une application plus large des apports de notre recherche

Nous souhaitons ici souligner les particularismes des projets ENT, c'est-à-dire les traits particuliers identifiés dans ces projets technologiques relevant du secteur public. Ces particularismes s'inscrivent autour de deux réflexions menées quant à l'avenir de ces projets. En effet, notre recherche s'est déroulée au début des projets ENT et a concerné des projets émergents. Elle s'est concentrée sur une période (2004 à 2007) où les ENT étaient au tout début de leur développement et déploiement. Par conséquent, les points de réflexion présentés tentent d'envisager l'avenir futur de ces projets et concernent la place des expérimentations (3.2.1.) et l'élargissement de nos apports de recherche (3.2.2.).

4.2.1. La place et le rôle des expérimentations avec l'évolution des projets ENT : quelle implication pour la généralisation ?

Revenons un instant sur la problématisation du MEN : généraliser les ENT. Cette généralisation implique à terme, quelques trente millions d'utilisateurs : 12 125 000 écoliers, collégiens, lycéens, 383 000 apprentis, 887 000 enseignants, 419 000 non-enseignants et plusieurs dizaines de milliers d'agents dans les collectivités territoriales et quelques millions de parents¹⁵⁶. Elle soulève donc directement la capacité technique de monter en charge du socle des ENT afin de supporter ces millions d'utilisateurs.

Or, comme nous l'avons montré le déroulement des projets ENT passe par une phase d'expérimentation. Nous sommes aujourd'hui en droit de nous interroger sur la pertinence de cette phase, et ce pour deux raisons :

- la première raison tient à l'utilité de l'expérimentation, puisque la phase d'expérimentation concerne en moyenne trois à dix établissements scolaires pilotes, représentant au maximum 15 000 utilisateurs, soit moins de 0,007% du nombre d'utilisateurs nationaux potentiels ;
- la deuxième raison tient à l'accroissement des connaissances sur les projets ENT. En effet, à la période à laquelle cette thèse est achevée, la connaissance sur les projets ENT s'accroît grâce à l'augmentation lente mais progressive du nombre de projets et les retours d'apprentissages qu'ils permettent (au milieu de l'année 2008, le MEN et la CDC suivent quinze projets dans le secondaire dont cinq en généralisation, cinq en déploiement

¹⁵⁶ Selon les chiffres de DROZ début 2008.

pilote et cinq en étude de faisabilité). Cette connaissance s'accroît également grâce aux intermédiaires produits et diffusés : les documents et rapports officiels et les recherches menées (encore trop rares cependant) dans lequel ce travail doctoral s'inscrit¹⁵⁷.

Pour ces deux raisons, la question de l'utilité de la phase d'expérimentation se pose

S'il s'agit de tester et de valider les capacités techniques d'une plate-forme ENT, comment s'assurer que la technologie comme son hébergement seront capables d'assumer en phase de généralisation, le double voire le triple de ces utilisateurs sur un territoire donné ? De plus, nous l'avons montré la phase d'expérimentation entraîne un jalon, et implique un pilotage en « *stop or go* » entravant la continuité du projet. Cette forme de pilotage suppose la possibilité d'arrêter le projet avant sa généralisation. C'est pourquoi, certains experts comme Droz (2008), recommandent aujourd'hui de lancer les projets en inscrivant la généralisation dès le début du projet sans procéder par une phase d'expérimentation.

Pour notre part, nous émettons de sérieuses réserves à la suppression de la phase d'expérimentation. En effet, l'expérimentation présente l'avantage de tester la nature des interactions entre les acteurs hétérogènes constituant le projet. De plus, chacun des projets locaux possède ses spécificités et implique une mise en œuvre contingente des projets. L'expérimentation permet un diagnostic préalable à la généralisation. C'est pourquoi, nous préconisons aux porteurs de projets de conserver cette phase d'expérimentation, en dépassant cependant les expérimentations par convention et en envisageant l'expérimentation dans une optique de généralisation.

4.2.2. L'élargissement : une tentative pour généraliser à d'autres domaines la grille d'analyse de la dynamique des controverses

Notre recherche s'est focalisée sur deux projets spécifiques dans un domaine particulier : les projets de mise en œuvre d'ENT. Dans quelle mesure nos résultats sont-ils transférables à d'autres projets technologiques ?

La recherche vise à offrir une lecture des projets en termes de dynamique des controverses. Nous avons élaboré une grille permettant d'opérer cette lecture et présentant l'avantage de prendre en compte l'intégralité du projet, de même que les acteurs le composant qu'ils soient publics ou privés, nationaux ou locaux. Par conséquent, cette grille de suivi et de compréhension des projets semble pouvoir s'appliquer à d'autres projets. Elle permet en effet de prendre en considération tant l'hétérogénéité des projets que les différentes phases du

¹⁵⁷ Nous espérons d'ailleurs que cette thèse contribue à cet accroissement de connaissances en montrant la genèse et de déroulement de ces projets.

processus. Plus spécifiquement, cette lecture des projets à travers la dynamique des controverses semble pouvoir s'élargir vers d'autres projets publics, caractérisés par la constitution d'un collectif hétérogène comme la mise en œuvre d'un projet TI dans un hôpital ou dans les administrations publics, dont le développement et/ou l'intégration sont confiés à des prestataires publics. Par ailleurs, les mécanismes de convergence étudiés se concentrent non pas sur les caractéristiques des entités composant le réseau (la taille des organisations, leur nature ou encore leur activité), mais sur les liens entretenus entre les entités du réseau. Par conséquent, l'impératif de convergence attaché aux projets, résultant de la stabilisation des controverses et de l'investissement dans les compromis, a vocation à s'appliquer à un large panel de projets, pourvu qu'ils soient publics et caractérisés par leur hétérogénéité.

Conclusion de la troisième partie

Nous concluons ce chapitre et cette troisième partie par un rappel des résultats formulés à partir de la synthèse de nos analyses et de leur confrontation à la littérature existante.

Quelles sont les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ?

Deux types de stratégies conduites par les prestataires privés ont été identifiés. Des stratégies **d'attachement** (Callon, 1992) menées intra-projet et par le biais desquelles les prestataires cherchent à se rendre indispensables dans le projet. Ces stratégies sont liées à la nature des interactions entre les acteurs du projet et la technologie, et *de facto* à la manière avec laquelle ils abordent les controverses et les tentatives de compromis. Des stratégies de **déploiement**, menées inter-projet, et par le biais desquelles ils cherchent à intégrer de nouveaux projets.

Toutefois, si ces stratégies ont des effets plus ou moins favorables sur la convergence du réseau, ces effets restent limités car les prestataires ne possèdent qu'une **autonomie apparente** dans les projets. Il ressort **un cercle vicieux ou vertueux de la dynamique des projets pour les prestataires privés**, cercle dépendant de la nature des interactions dans le projet et de la trajectoire des controverses du dit projet.

Comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes impliqués dans ces projets ?

La convergence n'est pas seulement le fruit de l'alignement des intérêts en phase de lancement des projets mais également le résultat progressif de la formulation des controverses et de leur stabilisation. Cette stabilisation implique un investissement dans l'atteinte de compromis satisfaisants et ne peut être atteinte par un unique acteur, elle est le fait du collectif.

La recherche montre que les tentatives de stabilisation des premières controverses sont révélatrices du déroulement futur des projets.

Quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ?

Quatre facteurs d'affaiblissement de la convergence ont été identifiés. Ces facteurs sont des freins à l'obtention de compromis :

- la diminution de l'intéressement
- le faible interventionnisme et le manque de vigilance du chef de projet
- l'affaiblissement de la transparence
- l'avancement du projet

Il nous est donc possible de répondre à notre problématique de recherche :

Comment les prestataires privés peuvent-ils contribuer à la mise en œuvre d'une Technologie de l'Information (les ENT) dans les établissements publics du secondaire, afin de favoriser sa généralisation ?

Les prestataires privés peuvent contribuer à la mise en œuvre d'une TI pour favoriser sa généralisation en participant à la construction de la convergence. Ils sont dès lors amenés à investir dans la formation de compromis et de négociations, dès le début du projet. Toutefois, rien ne prédétermine *a priori* la généralisation de ces projets. Dès lors, il convient aux prestataires privés de comprendre les liens du projet (au cœur et aux frontières du projet) et d'avoir conscience qu'ils n'ont qu'une autonomie apparente dans ces projets. Ils sont intégrés dans un réseau plus large que celui des projets.

Ainsi, quelle que soit leurs réponses aux attentes des acteurs publics, ils intègrent un réseau au sein duquel ils sont attachés. Pour favoriser la généralisation de la technologie, ils sont amenés à participer à la construction de la convergence et donc à investir dans la formation de compromis et de négociations.

L'apport majeur de la thèse se trouve dans l'élaboration d'une grille d'analyse des projets à partir de la dynamique des controverses. En effet, le suivi de la dynamique des controverses permet de comprendre le déroulement des projets au regard des interactions des acteurs entre eux et avec la technologie, et ce tout au long du projet. Elle permet de retracer la trajectoire des réseaux, et d'identifier les tentatives et les capacités déployées par les acteurs pour stabiliser les premières controverses.

Aux termes de ce dernier chapitre, la conclusion générale qui suit permettra de présenter une synthèse de nos apports, une critique de notre recherche et des perspectives de recherches futures.

CONCLUSION GENERALE

Dans une publication récente (avril 2008), Monsieur Jean-Paul Droz, expert en système d'information et chargé d'une étude sur les ENT, affirmait à propos du projet Pupitre Virtuel : *« cette belle aventure a été stoppée non pas faute de combattants ou de moyens, mais parce qu'un saut qualitatif devait être fait. De fait, incompatible avec les nouvelles exigences du schéma directeur, le SDET [...], il aurait fallu réécrire la totalité de la solution. Est-ce la fin des pionniers ? »* (Droz, 2008, p. 11). Pour l'auteur, l'échec du Pupitre Virtuel provient de l'incapacité des acteurs à effectuer « le saut qualitatif » nécessaire.

Or, notre thèse a montré qu'il ne s'agit que de la partie émergée de l'iceberg. En effet, les résultats de notre étude révèlent que le projet Pupitre Virtuel a échoué **parce que les membres de ce projet (acteurs publics, acteurs privés et technologie) n'ont pas su conserver et renforcer la convergence de leur réseau en investissant dans la formation de compromis.**

Assurés de la portée de leur technologie, ils ont laissé les controverses émerger sans les stabiliser ni les canaliser vers l'industrialisation du Pupitre Virtuel. L'impossibilité d'effectuer ce « saut qualitatif » n'est donc pas la cause de l'échec mais **la conséquence du manque de convergence induit par un enchaînement de controverses non stabilisées. A terme, les acteurs se sont retrouvés dans l'impossibilité de trouver un compromis satisfaisant pour les parties : une situation « controversée irréversible » s'est créée.**

Nous espérons avoir rempli l'objectif de cette thèse : comprendre le déroulement des projets ENT afin de fournir une aide pour favoriser leur mise en œuvre et renforcer les chances d'un déploiement national cohérent. Cette compréhension a notamment emprunté une focale assez particulière : celle des nouveaux partenaires privés chargés de développer, intégrer et/ou exploiter l'ENT.

En effet, la problématique centrale a cherché à comprendre comment les prestataires privés pouvaient favoriser la généralisation de ces projets. A partir des fondements de la théorie de l'acteur-réseau croisés aux travaux en gestion de projet, nous avons élaboré une grille visant à appréhender les projets ENT comme des réseaux. Cette analyse, originale au demeurant, a présenté l'avantage de prendre en considération à la fois l'hétérogénéité des acteurs impliqués, l'intégralité du processus de mise en œuvre du projet (depuis le lancement jusqu'à la généralisation), et l'interaction entre la technologie et les acteurs. Dès lors, la formation et l'évolution des projets ont été étudiées en opérant un balisage à travers les différentes

controverses qui ont marqué le déroulement du projet. Pour accentuer et renforcer la véracité et la portée de cette analyse, deux projets d'ENT en temps réel ont été explorés depuis leur lancement jusqu'à leur généralisation. Le premier initialement convergent n'a pu atteindre la généralisation et le prestataire a été contraint d'abandonner ce projet. *A contrario*, le second projet, initialement lacunaire et parcellaire, a été généralisé et le prestataire privé s'est vu participer à cette généralisation.

La conduite générale de cette thèse a été guidée par trois questions de recherche.

Tout d'abord, nous avons souhaité répondre à la première question de recherche, à savoir : « **quelles sont les stratégies mises en œuvre par les acteurs privés et leurs effets sur la convergence du réseau ?** ». En rassemblant les résultats des analyses réticulaires opérées sur chacun des deux projets (Chapitres 6 et 7), puis en les confrontant à la littérature, notre recherche a mis en évidence différentes stratégies des prestataires privés (le « détournement », « l'accomplissement », la « simplification » et la « complexification »). Ces stratégies sont apparues comme des moyens mis en œuvre par ces derniers pour pérenniser leur position dans le réseau tout en se déployant vers d'autres réseaux. Ces stratégies, fruits des interactions du réseau, ont eu des effets différents et limités sur sa convergence.

Ensuite, nous avons répondu à notre deuxième question de recherche : « **comment initier et favoriser la convergence entre les actants hétérogènes ?** ». Nous avons effectivement souhaité comprendre comment au travers des interactions entre les acteurs et les artefacts (les actants), la convergence, identifiée par les chercheurs de l'ANT comme prépondérante à la réussite du projet, prenait naissance et perdurait dans le réseau. Nos résultats ont alors permis de montrer que la convergence est soumise aux controverses des membres du réseau et qu'elle implique leur stabilisation dans le cadre d'un projet. Les tentatives de résolution des premières controverses apparaissent comme un signal fort quant à l'avenir des projets pour les prestataires privés.

Enfin, à la troisième question de recherche posée « **quels sont les facteurs d'affaiblissement de la convergence ?** », quatre facteurs d'affaiblissement de la convergence ont été identifiés et confrontés à la littérature existante. Ces facteurs seront rappelés au cours de la présentation de nos apports théoriques.

Nos apports apparaissent essentiels à une compréhension de ces nouveaux projets complexes et hétérogènes, tant pour les chercheurs que pour les praticiens. C'est ce que nous proposons d'explicitier dans les points suivants.

1. LES APPORTS THEORIQUES, METHODOLOGIQUES ET EMPIRIQUES DE LA RECHERCHE

A l'issue de cette recherche, si plusieurs apports peuvent être dénombrés, seules nos principales contributions sont ici mises en évidence. Elles concernent à la fois la recherche scientifique, les praticiens, et des avancées méthodologiques.

1.1. Les apports théoriques

Cette recherche comporte trois principaux apports théoriques.

❖ La compréhension de l'issue des projets à travers la dynamique des controverses

L'intérêt majeur de notre recherche est d'avoir réussi à identifier les raisons de l'échec d'un projet (échec provisoire pour les porteurs de projets mais probant pour le prestataire privé), et les raisons de la réussite d'un autre projet (la généralisation du projet avec le prestataire privé marquant la réussite provisoire pour les acteurs publics). A partir de la revue de la littérature (Callon, 1992 ; Callon et Mustar, 1992 ; Callon *et al.*, 1995 ; Midler, 1993, 1996), un des critères prédominant pour la réussite des projets est apparu : celui de leur dimension convergente. La convergence se définit comme la capacité des acteurs à s'orienter vers un même objectif malgré des intérêts propres différents. Dans un réseau convergent, les acteurs sont liés entre eux et les connaissances et compétences traversent de part et d'autre le réseau.

Dès lors, nous avons retracé les réseaux à travers la dynamique des controverses en configurant après chaque controverse l'état du réseau : convergent, dispersé, polarisé ou lacunaire. Notre apport réside dans la compréhension des projets à travers l'enchaînement des controverses et l'impact de chacune des controverses sur la configuration du réseau. En effet, si les auteurs de l'ANT soulignent largement le poids des différentes controverses, l'enchaînement de ces mêmes controverses, la façon dont elles se succèdent et s'enchevêtrent restait à explorer dans le cadre de projets TI.

Cet apport contribue également à améliorer la connaissance sur la gestion des projets. En effet, si pour les chercheurs de l'ANT, les controverses sont bénéfiques à la convergence du réseau (Callon, 1986), **nous montrons que dans le cadre des projets, les controverses sont amenées à devoir rapidement se stabiliser.** En d'autres termes, notre analyse a montré que les raisons de l'échec ou du succès de ces projets résidaient dans le processus d'enchaînement des controverses et la façon dont les acteurs tentaient de les stabiliser. Dès lors, la recherche montre le poids prépondérant des premières controverses, non pas seulement dans leur

contenu mais dans la façon dont les acteurs s'en saisissent et tentent de les stabiliser ou non. **Les tentatives de résolution des premières controverses sont ainsi apparues comme un signal fort quant à l'avenir des projets.**

Fort de ce résultat, quatre facteurs susceptibles de diminuer la convergence du réseau ont été identifiés :

- la diminution de l'intéressement d'un des actants du projet ;
- le faible interventionnisme et le manque de vigilance du chef de projet, quelle que soit la configuration organisationnelle du projet ;
- l'affaiblissement de la transparence ;
- l'avancement du projet.

Enfin, la perspective de la dynamique des réseaux socio-techniques semble tout à fait porteuse dans la mesure où elle s'inscrit au cœur des préoccupations actuelles des chercheurs. En effet, l'appel à communication de *Organization Sciences* pour le 31 octobre 2008, concerne directement le cœur de notre recherche : « *The Genesis and Dynamics of Network* » (« *La Naissance et les Dynamiques de Réseau* »). Cette thématique se concentre sur la façon dont les réseaux naissent, évoluent et changent. Les réseaux dont il est question dans cet appel à communication ne concernent pas essentiellement les réseaux inter-entreprises mais bien des rassemblements de collectifs tels qu'étudiés dans notre recherche. Notre contribution, nous l'espérons, favorisera la compréhension de la dynamique des réseaux.

❖ L'élaboration d'une grille d'analyse intégrative

L'élaboration de la grille d'analyse du déroulement des projets TI constitue un des apports essentiels de notre recherche. En effet, contrairement à la majorité des travaux qui étudie les projets TI en se focalisant sur une analyse processuelle ou factorielle, nous avons élaboré une grille d'analyse fondée sur les enseignements de l'approche de l'ANT et les travaux en gestion de projet. Cette grille d'analyse concentrée sur le suivi de la dynamique des controverses, a permis d'offrir une lecture tridimensionnelle des projets, prenant en compte :

- **le temps.** Dans la mesure où l'analyse est dynamique et retrace l'évolution du réseau depuis le lancement des projets jusqu'à leur éventuelle généralisation. La prise en compte du temps permet l'étude des transformations des acteurs, de la technologie et des réseaux ;

- **les niveaux local et global.** Les autres projets locaux et le cadre national du Ministère de l'Éducation nationale (MEN) sont intégrés comme des composants d'un réseau plus large ;
- **les interactions dynamiques des acteurs entre eux et avec la technologie.** L'analyse réticulaire retrace la formation des projets en lien avec les associations formées entre les acteurs et la technologie, et les modes de coordination mis en place. Pour étudier la dynamique des projets, cette analyse se concentre sur l'évolution de ces associations et permet de comprendre et de visualiser la façon dont les interactions constituent le réseau et sont en même temps constituées par ce dernier.

Par conséquent, cette lecture compréhensive des projets permet de combler, en partie, le manque de recherches intégratives (Rivard, 2002 ; De Vaujany et Fomin, 2006) visant à étudier conjointement les différentes phases du processus de mise en œuvre (le développement et les usages de la technologie), ainsi que l'hétérogénéité des acteurs impliqués. Le tout est appréhendé en lien avec les relations interactionnistes nouant la technologie et les acteurs. Ces dimensions sont pleinement intégrées dans notre analyse en tant que constitutives du réseau, c'est-à-dire du projet TI.

❖ **Une conceptualisation des stratégies des prestataires privés : comprendre l'émergence des différentes formes technologiques**

Cette thèse prétend approfondir les connaissances sur la gestion de projet TI dans le cadre de projets nationaux publics, en révélant la pertinence de s'intéresser aux prestataires privés développeurs/intégrateurs/exploitants. En effet, suivre ces acteurs nous a permis de mettre en évidence :

- le déroulement des projets locaux en interne en identifiant les controverses dans lesquelles ils sont impliqués, les intermédiaires qui circulent entre eux et les autres acteurs ;
- le déploiement de la technologie sur le territoire, en identifiant les stratégies conduites par les acteurs afin d'intégrer de nouveaux réseaux.

Dès lors, les prestataires privés sont apparus comme des connecteurs de réseaux disjoints, essentiels à la généralisation de ces projets. Fort de cette large compréhension des projets, nous avons révélé un cercle vicieux ou vertueux de la structuration des réseaux pour les prestataires privés, et avons conceptualisé sous forme d'idéaux-types les stratégies de ces derniers à l'intérieur du réseau comme à ses frontières.

Quatre idéaux types stratégiques ont été identifiés en fonction des stratégies mises en œuvre par les prestataires privés à l'intérieur du réseau (intra-projet) et à l'extérieur du réseau (inter-

projets) :

- à l'intérieur du réseau, les prestataires semblent agir pour stabiliser leur position dans ces réseaux et le structurer à leur avantage. Deux idéaux-types ont pu être mis en évidence :
 - « le détournement », défavorable au renforcement de la convergence ;
 - « l'attachement », favorable en partie à cette convergence.
- à l'extérieur du réseau, les prestataires cherchent à déployer la technologie vers d'autres projets :
 - par un idéal-type de « simplification » lié à une technologie clé en main ;
 - ou par un idéal-type de « complexification » lié à un système d'information à intégrer.

Le premier apport réside dans l'identification de ces stratégies dans la mesure où, à notre connaissance, la formulation des stratégies des prestataires privés (concepteurs, intégrateurs et exploitants) et leurs effets sur la convergence d'un réseau n'ont jamais été formulés.

D'ailleurs, cette identification confrontée à la littérature a permis de produire un second apport. Nous avons montré l'élaboration de ces stratégies, mélanges d'intentionnalité (en recherchant à dynamiser leur intéressement) et d'opportunité (permise par la flexibilité du schéma directeur, la nature modulaire de la technologie et le contenu des controverses). En effet, en retraçant la trajectoire des réseaux et en portant attention aux comportements des prestataires privés, nous avons été capable d'identifier la formulation de ces stratégies et donc la constitution de la technologie. Et c'est là où l'apport s'avère véritablement intéressant : si les auteurs appuient l'existence d'interactions entre acteur et technologie (Pinch et Bijker, 1984, 1987 ; Orlikowski, 1992, 2000 ; Alter, 2000 ; Flichy, 2003), nous avons développé et approfondi cette perspective en montrant les liens constitutifs entre acteurs et technologie à travers l'élaboration d'une même technologie mais au sein de deux réseaux différents. Dans un même contexte et pour un même schéma directeur, la recherche montre comment un même « concept », l'ENT, s'ancre et se matérialise dans des formes totalement opposées (une technologie clé en main et un système d'information à intégrer). En effet, l'analyse de la dynamique réticulaire a démontré qu'en fonction de la nature des interactions constituant le réseau, dans un cas l'ENT devient une technologie clé en main, alors que dans un autre il devient un système d'information à intégrer. La recherche confirme et illustre les interactions récursives entre technologie et acteurs et leur constitution mutuelle.

Nous espérons avoir fait avancer la recherche sur les liens entre technologie et acteurs en révélant la nature de leurs liens constitutifs.

1.2. Les apports méthodologiques

Le premier apport ici présenté est à la fois théorique et méthodologique.

❖ Une mobilisation complète de l'ANT pour la recherche en gestion

L'approche réticulaire élaborée offre une première réponse aux difficultés rencontrées par les chercheurs dans l'articulation des fondements de l'ANT. En effet, l'approche de l'acteur-réseau (ANT) est, au premier abord, séduisante pour les chercheurs car elle énonce des concepts facilitant une lecture opérationnelle des données empiriques. Toutefois, sa complète mobilisation conforme à la pensée des auteurs et à ses soubassements ontologiques, s'avère largement plus délicate et difficile qu'elle n'y paraît (Cazal, 2007). Son positionnement et son contenu ne sont pas établis avec les précisions habituelles des théories scientifiques (Brechet et Desreumaux, 2008) et sa dimension d'opérationnalisation est largement floue. De plus, l'évolution de la pensée des auteurs et la nécessité de fournir des traces et preuves des forces sociales (le pouvoir, la motivation), ou encore la difficulté de délimiter le champ d'analyse, sont autant de freins à sa mobilisation fine et complète par les chercheurs. Cette difficulté se manifeste clairement dans la façon dont les auteurs la mobilisent. En sciences de gestion et plus particulièrement en système d'information, la majorité des travaux ne s'appuie généralement que sur une facette de cette approche sans s'impliquer dans la perspective ontologique qu'elle requiert (Cordella et Shaikh, 2006). Ainsi, utiliser et s'approprier l'ANT implique pour le chercheur une prise de risque dans la mesure où elle conduit à bousculer les modes de pensée traditionnels (en intégrant dans l'analyse notamment les objets au même rang que celui des humains). Nous avons alors opéré un suivi de la dynamique du réseau en identifiant des « marqueurs » (Callon, 1992) permettant de baliser l'analyse. Ces marqueurs ont permis d'identifier la formation du réseau de même que son évolution en retraçant sa trajectoire à travers les controverses et leurs conséquences sur la morphologie et la texture du réseau.

A partir des fondements de cette approche appuyée par une partie des recommandations de l'analyse des réseaux sociaux de Angrot et Josserand (2003), nous avons mis en œuvre une méthode permettant de suivre la dynamique réticulaire. Cette méthode confronte deux procédés généralement disjoints : une analyse processuelle par les phases (Van de Ven et Poole, 1995) permettant d'élaborer une matrice chronologique des événements, alimentée par un codage ouvert (Glaser et Strauss, 1967), et une analyse réticulaire. Cette dernière analyse prenant en considération les intermédiaires, les modes de coordination, les groupes d'acteurs et leur porte-parole a nécessité l'élaboration de matrices d'adjacence (Angrot et Josserand, 2003). Pour rendre compte de la dynamique des réseaux, les marqueurs ont permis d'identifier

les controverses et leurs conséquences sur le réseau. Afin de visualiser et d'estimer la portée de ces controverses sur le réseau, une nouvelle matrice d'adjacence a été réalisée à l'issue de chacune de ces controverses. Cette réitération marquée par chaque controverse a permis de mettre en évidence l'évolution du réseau et donc sa dynamique.

Nous espérons que cette recherche, à travers la grille d'analyse élaborée, la méthode mise en oeuvre et les résultats présentés, contribue à inciter les chercheurs à mobiliser l'ANT.

Si cette méthode permet de mobiliser l'ANT telle que conforme à l'appel de ses auteurs, elle contribue également à renforcer le potentiel de l'analyse dynamique des réseaux (Angrot et Josserand, 2003). En effet, les auteurs (même s'ils se concentrent sur des réseaux essentiellement sociaux) regrettent le peu d'études visant à approfondir la méthode dynamique des réseaux. Angrot et Josserand (2003) soulignent alors la portée et le potentiel de telles analyses.

❖ **La mise en lumière de traces numériques de la controverse : les messages électroniques**

Pour remplir les matrices d'adjacence, abordées ci-dessus, nous avons identifié une source de données prépondérante permettant ce suivi en temps réel : les correspondances électroniques entre les acteurs du projet. En effet, l'accès par un chercheur à la messagerie interne d'une organisation s'est avéré être une source de données majeure pour l'analyse des controverses. La collecte des messages électroniques permet de tracer et de matérialiser les différentes controverses, leur déploiement, les négociations et les compromis intentés ou scellés entre les acteurs, de même que les acteurs liés à la controverse. Ce suivi s'inscrit dans les derniers travaux de Latour (2008¹⁵⁸) sur la description des controverses soulignant le poids prépondérant que constitue le numérique dans le traçage des controverses. Lors d'une présentation au colloque de l'AIM en mars 2008, Latour souligne *« l'outil formidable que représente Internet pour tracer les controverses. La numérisation a rendu visibles et traçables des ensembles connectés. [...] Plus le numérique se déploie et plus le social devient traçable [...] Avec la numérisation, l'ANT a enfin les moyens de sa politique »* (intervention à Dauphine au cercle doctoral de l'AIM, le 18 mars 2008). Par conséquent, Latour affirme la portée du numérique dans le suivi des controverses « publiques », c'est-à-dire visibles sur les réseaux Internet. Nous affinons cette analyse en nous saisissant des messages électroniques comme suivis des controverses internes aux organisations et aux projets. Ainsi, il s'avère intéressant pour un chercheur de pouvoir bénéficier de l'accès à la messagerie interne. Cet

¹⁵⁸ Le suivi de ses derniers travaux est consultable sur son site : <http://www.macospol.org/streaming/>

accès est évidemment délicat et nécessite pour le chercheur de gagner la confiance des acteurs concernés.

1.3. Les apports empiriques

Nous avons cherché à rendre actionnables (Martinet, 1990 ; David, 2000a) les connaissances produites en fournissant une lecture de ces projets aux acteurs impliqués, qu'il s'agisse des chefs de projets ou des prestataires privés. La volonté de fournir une connaissance directement à la portée des acteurs concernés s'inscrit dans notre objectif de « comprendre pour aider » et a d'ailleurs fait l'objet d'une section complète dans la recherche (Cf. Chapitre 8, point 4.). L'objectif de ces repères est de proposer des enseignements susceptibles d'éclairer la réflexion et l'action des praticiens et non des facteurs clés de succès ou des conditions suffisantes.

A l'issue du premier projet étudié, le dirigeant de l'entreprise nous a confié l'intérêt pour son entreprise d'avoir pu bénéficier d'un chercheur à « proximité » pour les points de réflexion et la prise de recul dont le chercheur fait preuve :

« Nous avons souvent la tête dans le guidon et absolument pas le temps de nous poser pour regarder d'un nouvel œil les projets et parvenir à se demander : bien où en est-on ? Qu'est-ce qui se profile ? Est-ce que notre action est efficace ? Comment est en train de tourner le projet ? » (dirigeant ERI, septembre 2005).

C'est à partir de ces remarques que nous avons souhaité mettre à disposition des porteurs de projet comme des prestataires privés ou de tout autre acteur concerné par des projets (publics), non pas une liste plus ou moins exhaustive de recommandations à suivre mais une grille de réflexion. Cette grille recèle des questionnements dont le dirigeant ou le chef de projet peut bénéficier pour prendre du recul sur ces projets. Nous verrons par la suite que cette grille s'avèrera également utile pour les chercheurs.

Par conséquent, les aides fournies aux acteurs visent dans un premier temps à favoriser la convergence des projets. Elles concernent donc plus directement les acteurs publics, chefs de projet. Dans un second temps, elles permettent une lecture de ces projets à destination des prestataires privés.

1.3.1. Des aides pour favoriser la convergence

Notre recherche a montré qu'un acteur, qu'il soit décideur, prestataire ou usager, public ou privé, local ou national, ne peut à lui seul agir sur la réussite du projet. Nos apports empiriques se sont alors adressés à deux types d'acteurs dans ces projets : les porteurs de

projet et plus spécifiquement le porte-parole (c'est-à-dire le chef de projet) et les prestataires privés.

Concernant le chef de projet, neuf suggestions ou points de repères matérialisés sous forme de guide directement mobilisable ont été mis à disposition (*Cf.* Chapitre 8, point 4.1.1.). Ces recommandations proviennent des connaissances produites durant ce travail de recherche mais également de notre expérience de plus de deux années dans les projets ENT. Leur mise en œuvre peut, dans une certaine mesure, contribuer à dynamiser la convergence entre les entités d'un réseau et donc contribuer à favoriser la réussite du projet.

1.3.2. Un guide sous forme de questionnements réitérés pour favoriser la lecture de ces projets

Concernant les prestataires, la thèse a montré que leur intégration dans un projet peut s'avérer profitable ou au contraire préjudiciable et entraîner de fortes pertes. Par conséquent, il est apparu important au prestataire privé d'avoir une lisibilité de ces projets afin d'éviter de s'engouffrer dans une situation et un engrenage défavorables. Un prestataire qui souhaite intégrer des projets ENT, ou tout autre projet public d'ailleurs, est amené à développer une lecture de ces projets avant de les intégrer puis à se situer dans ces projets dès lors qu'il les a intégrés.

Dans cette perspective, deux types de propositions sont offertes aux prestataires privés : des propositions visant à l'aider dans la gestion de sa société (surtout s'il s'agit d'une PME) avant et pendant l'intégration de projet public, et une grille de réflexion (*Cf.* Chapitre 8, point 4.1.2.2.) sous forme de repères et de questionnements. Cette dernière peut également être tout aussi utile aux acteurs publics pour s'interroger sur la conduite et l'aboutissement du projet.

❖ Une aide à la gestion de la société

Cette aide est orientée autour de deux points qui nous sont apparus essentiels à toute entreprise s'investissant dans des projets publics :

- la prise en compte de l'instabilité des projets, en particulier leur temps long, leur incertitude, leur imprévisibilité et la difficulté pour un acteur externe de s'orienter dans ce type de projet. Il leur est en effet, difficile de s'adresser à « la » personne publique, ne connaissant pas l'origine des décisions prises ;
- et le rapprochement vers les usagers.

❖ Une aide à la lecture des projets publics

La grille reprend directement les marqueurs dont nous nous sommes saisi pour élaborer l'analyse et le suivi des projets. Articulée autour de sept thématiques (les liens dans le groupe projet, la mise en œuvre du projet, l'intéressement dans le projet, les intermédiaires, les porte-parole, les usagers et les controverses), chacune décomposée en sous-thèmes, la grille est illustrée de questionnements (non exhaustifs) que l'acteur pourra se poser en début de projet mais également au fur et à mesure de son avancement (par exemple, avez-vous des contacts réguliers avec les membres des autres groupes du projet ? Communiquez-vous facilement et régulièrement avec le représentant des usagers ?).

La particularité de cette grille est qu'elle permet un questionnement réitéré tout au long du projet. L'objectif est en effet d'identifier l'évolution des interactions, en se posant des questions et en faisant preuve de discernement sur la situation et son évolution (à titre d'exemples : est-ce normal de recevoir moins de documents de la part de cet acteur ? Y a-t-il eu une évolution sur ce point précis de la technologie ? Est-ce que la fréquence des rencontres avec les autres membres du projet a diminué ? Si oui, pourquoi ?) Cette grille devrait permettre aux acteurs d'identifier et de suivre la convergence afin d'éviter le piège d'un projet dont l'issue s'avère fortement compromise et marquée par une « situation controversée irréversible ».

Cette grille révèle l'importance pour un prestataire de lire ces projets à travers les liens existant dans ce dernier. Ces espaces de réflexion sont tout aussi utiles aux prestataires privés qu'aux porteurs de projet pour identifier s'il convient de décider de continuer ou de suspendre un projet qui ne fait que gaspiller des ressources.

Enfin, pour clôturer ces apports, nous souhaitons souligner qu'il nous plaît également de savoir que notre recherche favorise dans une certaine mesure, l'accomplissement de projets « citoyens » dont la réussite pourra, peut-être, contribuer à limiter l'échec scolaire. L'objectif de la connaissance scientifique n'est-il pas aussi d'œuvrer vers une perspective honorable ?

2. LIMITES ET VOIES DE RECHERCHES FUTURES

2.1. Les limites de la recherche

La première limite de notre recherche concerne la validité externe. Nos résultats reposent sur l'étude de deux cas. Elle se situe donc entre l'analyse d'un cas unique et l'analyse de cas

multiples validés à partir d'au moins trois cas. Dès lors, la réplication littérale ou empirique s'avère difficile. Toutefois, notre objet de recherche étant exploratoire, le faible nombre de cas se justifie (Yin, 1994). Comme le soulignent Ayerbe et Missonier (2007), en rappelant les propos de Yin (2003), ce n'est pas tant le nombre de cas qui importe, mais bien plus leur inscription dans une logique de réplication. Par ailleurs, pour répondre à cet objectif de validité externe, la transférabilité de nos résultats est réalisable dans la mesure où nous avons fourni le plus de renseignements possibles permettant à d'autres chercheurs de l'évaluer.

La deuxième limite est relative à notre cadre conceptuel ainsi qu'à l'élaboration de la grille d'analyse fondée sur la dynamique des controverses. Cette grille a été le fruit de choix et d'arbitrages appuyés par des critères théoriques. Toutefois, nous avons conscience que cette perspective réticulaire reste encore à affiner notamment dans sa prise en compte des usages de la technologie. Par ailleurs, suivre les projets en identifiant essentiellement les controverses peut paraître restrictif et donner l'impression d'une vision assez pessimiste des projets. Nous souhaitons cependant réaffirmer que les controverses sont profitables au projet, en ce sens qu'elles suscitent un débat et permettent de comprendre la formation et l'évolution des réseaux. Néanmoins, même si elle est appuyée par plusieurs fondements de la gestion de projet, l'analyse reste en partie fondée sur l'ANT. Il sera intéressant d'affiner cette grille avec d'autres théories. En effet, la perspective de l'ANT nous est parfois apparue « frustrante » par certains aspects car elle limite l'explication des phénomènes (comme la mise en lumière d'une vision commune des projets, par exemple) reposant sur le principe qu'une bonne description vaut toutes les explications (Latour, 2006). D'ailleurs, les conceptualisations élaborées à partir des stratégies des prestataires privés ont nécessité de s'ouvrir vers d'autres perspectives. De plus, si notre ambition concerne la perspective d'une analyse intégrative du développement et des usages, nous n'avons pu observer finement les usages de la technologie. Au-delà du fait que notre étude n'ait pas été menée au cœur des établissements scolaires, il est à noter que les préoccupations des décideurs publics et des acteurs privés ne se sont que faiblement concentrées sur les usages de la technologie. La problématique des usages pour les porteurs de projet et les prestataires, leur est apparue secondaire. Elle méritera cependant une prise en compte pour la suite de nos recherches.

Enfin, la troisième limite est d'ordre méthodologique. Pour des raisons de disponibilité, nous n'avons pas pu nous rendre autant que désiré sur les lieux d'implantation des projets et auprès des usagers. Même si cette recherche s'attache aux prestataires privés dans ces projets, nous sommes conscient qu'il aurait été préférable d'accentuer les périodes d'observation au sein des lieux d'implantation de la technologie. De plus, la difficulté de suivre deux cas longitudinaux en temps réel a été ressentie. Dans le deuxième cas, une partie des données n'a

pas pu être obtenue en temps réel mais rétrospectivement à partir d'entretiens et de collectes de données secondaires.

Ces limites ouvrent la voie à des prolongements et des recherches futures.

2.2. Les voies de recherches futures

Tout d'abord, une première perspective de recherche consisterait à étendre la démarche suivie à de nouveaux terrains d'investigation, dans d'autres secteurs d'activité. L'objectif serait alors de mettre à l'épreuve et d'enrichir les résultats obtenus grâce à la prise en compte de nouveaux contextes, ce qui contribuerait à améliorer la validité externe et la fiabilité des résultats. Il nous paraît porteur d'appliquer cette grille vers d'autres projets ENT du secondaire mais également du supérieur. D'ailleurs, l'Université de Nice-Sophia Antipolis, dans laquelle nous travaillons a implanté un ENT depuis deux ans. Même si nous avons gardé un regard distant sur la conduite de ce projet, il serait intéressant de prolonger notre recherche sur la mise en œuvre des ENT au sein des Universités. Un terrain est ici directement à notre portée. Par ailleurs, comme souligné précédemment, il nous faut compléter l'observation et la compréhension des usages dans cette perspective réticulaire. C'est pourquoi, un nouveau protocole de recherche est actuellement en cours d'élaboration avec un des terrains étudié, afin de prolonger l'observation des controverses durant la généralisation de la technologie. Il serait intéressant d'observer l'évolution des associations et de comprendre la structuration du réseau à plus grande échelle : est-ce que des controverses présentes durant la mise en œuvre réapparaissent en phase de généralisation ? Notre intervention sur le terrain, au-delà de l'observation vise également à tester la grille de réflexion élaborée à destination des praticiens (Cf. point 4.1.2.2.). L'objectif est de l'affiner et d'identifier dans quelle(s) mesure(s) elle peut constituer un guide d'entretien et d'observation pour le « chercheur de controverses ». De plus, il nous semble intéressant de mobiliser cette grille vers d'autres projets en dehors du domaine de l'Education nationale et plus largement du domaine public, comme les hôpitaux, ou encore dans le cadre de grands projets nationaux comme celui de la fusion informatique d'organismes publics (l'Unedic et l'ANPE).

Ensuite, l'attention portée durant notre recherche sur les stratégies des prestataires privés nous a conduit, dans le chapitre 8, à nous interroger sur les sources de l'action (Cf. point 1.2.1.) Dans la suite de nos recherches, ces considérations quant à la source de l'action des acteurs nous incitent à nous rapprocher de la perspective qui est au cœur de cette attention : l'analyse stratégique des organisations de Crozier et Friedberg (1977). Si ces approches diffèrent sur de nombreux points, nous pensons que leur confrontation est possible et permettrait

d'approfondir la compréhension des stratégies mises en œuvre par les acteurs pour structurer leur réseau, et renforcer ou accroître l'irréversibilité. L'approche de Crozier et Friedberg (1977) se situe expressément dans le courant de l'individualisme méthodologique reposant sur la perspective d'une maîtrise de l'acteur par son environnement, et accordant peu de place aux objets, alors que l'ANT porte sur les associations entre les acteurs plaçant sur un même plan, humain et objet. Comme souligné au long de cette recherche, avec l'ANT, l'action, sa préparation, son accomplissement, sa signification ne résultent pas d'une simple projection de l'intention du sujet agissant mais sont répartis entre l'objet, l'acteur et l'environnement et se constituent au point de rencontre entre ces différents éléments. Par ailleurs, le pouvoir est au cœur de l'analyse stratégique de Crozier et Friedberg (1977) et les auteurs de l'ANT contestent fermement la prise en compte du pouvoir associé au poids des explications données par les chercheurs en termes de forces sociales. Il est cependant à noter que pour Crozier et Friedberg (1977), le pouvoir n'agit pas comme un déterminisme, mais est appréhendé dans une perspective relationnelle, il est un « medium d'échange » (Rojot, 2003). Cette appréhension du pouvoir en lien avec les interactions des acteurs ne s'oppose donc pas à la perspective de l'ANT. Les premiers points de convergence apparaissent. En effet, au-delà des principales divergences évoquées ci-dessus, il nous semble possible de rejoindre en quelques points ces approches sans trahir les propos des auteurs. Les points communs identifiés résident dans l'incertitude de l'action, la part prépondérante du collectif même si sa nature diffère pour les chercheurs de l'ANT (le collectif est hybride en ce sens qu'il rassemble des acteurs et des objets), et enfin la volonté de ne pas aller chercher en dehors de l'action et des relations étudiées, des éléments d'explications « sociales¹⁵⁹ » qui pourraient jouer comme des déterminismes (Crozier et Friedberg (1977), privilégient l'explication endogène). Dans les deux cas, on est bien dans le cadre d'une démarche qui part de l'action des acteurs (ses associations et traductions pour l'ANT) pour comprendre comment, à travers leurs actions, ils construisent et transforment les cadres sans lesquels leurs actions n'auraient ni sens ni cohérence (Friedberg, 1993, p. 241). Ces développements amènent l'idée d'une mobilisation possible de l'ANT en management stratégique, piste qu'il sera intéressant d'approfondir dans la continuité de nos travaux, et à la lumière des quelques travaux antérieurs effectués dans ce domaine (Demers et Charbonneau, 2001 ; Hensman, 2001 ; Denis, Langley et Rouleau, 2004 ; Gao, 2005). Les premiers pas de cette piste commencent d'ailleurs à être explorés par Brechet et Desreumaux (2008).

¹⁵⁹ Rappelons qu'à propos de ces éléments d'explication Latour (2006) évoque des « forces qui restent magiques » (*ibidem*, p. 118) et impose de suivre les acteurs et de respecter le principe de symétrie.

De plus, une troisième piste de recherche s'orienterait vers la mobilisation d'un outil élaboré sur la conduite des négociations par Pigneur *et al.* (2005). Cet outil nous semble intéressant pour approfondir les recherches réticulaires. En effet, les auteurs cherchent à étudier les problèmes de négociation en lien avec un environnement technologique incertain et complexe afin d'une part, d'analyser les différentes parties prenantes impliquées et d'autre part, d'évaluer leur position dans les négociations. Les auteurs conçoivent alors un modèle basé sur les relations de pouvoir entre les groupes d'acteurs. Ils proposent une nouvelle visualisation d'outils pour analyser les résultats des négociations, à travers les influences, les insatisfactions et les alliances des acteurs. La particularité de ce modèle est de prendre en considération les réseaux d'acteurs et de présenter aux décideurs différents scénarii des résultats des négociations. Ce système permet un support à la négociation afin de faciliter les choix des négociations. Dans quelle mesure un tel outil permettrait au chercheur de tracer les controverses et donc de comprendre l'issue des projets ? L'avantage de ce modèle pour notre recherche serait de visualiser, ce que les auteurs appellent le « paysage de négociation » (*Landscape Negotiation*) et de comprendre l'issue des négociations et donc le contenu des compromis en résonance directe avec la morphologie du réseau. Rentrer au coeur des négociations pourra permettre de saisir la compréhension de la stabilisation des controverses. Ce modèle peut donc s'avérer porteur pour la suite de nos recherches.

Enfin, d'autres pistes de recherche sont envisagées. Elles concernent la richesse des données collectées qui n'ont pu dans le cadre de cette thèse, être entièrement et complètement exploitées. Notamment, une des pistes de recherche à approfondir provient de l'implication des utilisateurs dans le projet. La littérature préconise largement les bienfaits de cette implication dans la réussite des projets (Markus et Robey, 1984 ; Von Hippel, 1986 ; 1994 ; Barki et Hartwick, 1989, 1994 ; Barki *et al.*, 2001 ; Aubert *et al.*, 2004 ; Morley, 2006). Or, le cas Eonice a montré que cette implication avait été à la source d'une controverse remettant directement en cause les compétences du prestataire. Il sera intéressant de comprendre dans quelle mesure cette implication peut s'avérer néfaste au projet. Par ailleurs, il convient de s'interroger sur l'influence de cette implication sur la prise de décision concernant le contenu de la technologie à concevoir. Quelle est la véritable portée de cette implication ? Comment améliorer l'implication des utilisateurs ?

Autant de perspectives qui nous font prendre conscience que cette recherche est l'aboutissement d'un long travail et, nous l'espérons, le point de départ de nouvelles recherches ...

BIBLIOGRAPHIE

- A -

AFITEP-AFNOR, (2000a), *Dictionnaire de management de projet*, 4^{ème} Edition, Paris, AFNOR.

AKRICH M., (1991), « L'analyse socio-technique » dans *Gestion de la recherche Nouveaux problèmes nouveaux outils*, sous la coordination de D. Vinck, De Boeck, pp. 339-353.

AKRICH M., (2006a), « La description des objets techniques », in AKRICH M., CALLON M., LATOUR B., *Sociologie de la traduction, textes fondateurs*, Mines Paris, Les Presses, pp. 159-178. 2^{ème} édition. « Comment décrire les objets techniques ? », *Techniques et Culture*, 9, pp. 49-64, (1987) 1^{ère} édition.

AKRICH M., (2006b), « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques », *Anthropologie et Sociétés*, 13, 2, pp. 31-54, 2^{ème} édition, « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques », dans *Sociologie de la traduction*, pp. 109-134, (1989) 1^{ère} édition.

AKRICH M., (1993), « Les objets techniques et leurs utilisateurs, de la conception à l'action », *Raisons pratiques, numéro spécial 'Les objets dans l'action*, pp.35-57.

AKRICH M., CALLON M. et LATOUR B., (1988a), « A quoi tient le succès des innovations. Premier épisode : l'art de l'intéressement », *Annales des Mines*, pp. 4-17, juin 1988.

AKRICH M., CALLON M. et LATOUR B., (1988b), « A quoi tient le succès des innovations. Deuxième épisode : l'art de choisir les bons porte-parole », *Annales des Mines*, pp. 14-29, septembre 1988.

AKRICH M. et LATOUR B., (1992), « A Summary of a Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Non-Human Assemblies », in Bijker W. et Law J., *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge (Mass.), pp. 259-264.

ALLARD-POESI F., (2003), « Coder les données », in GIORDANO Y. (Ed.), *Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative*, Colombelles : Editions EMS, pp. 245-290.

ALLARD-POESI F. et MARECHAL C., (2003), « Construction de l'objet de la recherche », in THIETART R.A., *Méthodes de Recherches en Management*, Dunod, pp. 34-56.

ALTER N., (1985), *La Bureautique dans l'Entreprise*, Les éditions ouvrières, Paris.

ALTER N., (1996), *Information Systems: a Management perspective*, Benjamin/Cummings Publishing Company.

ALTER N., (2000), *L'innovation ordinaire*, PUF, Paris, p.278.

ANGROT J. et JOSSERAND E., (2003), « Analyse des Réseaux Sociaux » in **THIETART R.A.**, *Méthodes de Recherche en Management*, Dunod, 2^{ème} Ed., pp. 397-421.

AMBLARD H., BERNOUX P., HERREROS G. et LIVIAN Y-F., (1996), *Les nouvelles approches sociologiques des organisations*, Paris, Seuil.

AUBERT B.A., BARKI H., PATRY M. et ROY V., (2004), « An Integrative Model of Information Technology Implementation », *Cahier de la Chaire de recherche du Canada en implantation et gestion des technologies de l'information*, N° 04, Janvier 2004, p.40.

AVISON D. et MYERS M., (2002), « La Recherche Qualitative en Systèmes d'Information », in **ROWE F.**, *Faire de la recherche en Systèmes d'Information*, Collection FNEGE, Editions Vuibert Paris, pp. 57-66.

AYERBE C. et MISSONIER A., (2007), « Validité interne et validité externe de l'étude de cas : Principes et mise en œuvre pour un renforcement mutuel », *Finance, Contrôle, Stratégie*, 10(2), pp. 37-62.

- B -

BAILE S., (2006), « Mobiliser les théories économiques et organisationnelles dans la recherche en systèmes d'information », in **AKOKA J. et COMYN-WATTIAU I.**, *Encyclopédie de l'Information et des Systèmes d'Information*, Vuibert, pp. 1308-1319.

BARATS C., (2005), Transformations médiatiques et médiation des savoirs, communication : « Mise en mots et logiques d'intégration des TIC dans le supérieur ». , journée d'étude Céditec, Université Paris XII.

BARKI H. et HARTWICK J., (1989), « Rethinking the Concept of User Involvement », *MIS Quaterly*, March 1989, pp. 53-63.

BARKI H. et HARTWICK J., (1994), « User Participation, Conflict, and Conflit Resolution : The Mediating Roles of Influence », *Information System Research*, Vol. 5, N° 4, pp. 422-438.

BARKI H., RIVARD S. et TALBOT J., (2001), « An Integrative Contingency Model of Software Project Risk Management », *Journal of Information Management Systems*, Vol. 17, N° 4, pp. 37-70.

BARLEY S.R., (1986), « Technology as an Occasion for Structuring : Evidence from Observations of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departements », *Administrative Science Quaterly*, 31, pp. 78-108.

BARON G.L., (1997), « Autour des mots : Des technologies « nouvelles » en éducation ? . -

Recherche et formation : Les nouvelles Technologies : permanence ou changement ?, N° 26, juillet. 1997, pp.121-130.

BARON G.L. et BRUILLARD E., (1996), *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, Paris : PUF Col. L'éducateur, p. 311.

BARON G.L. et BRUILLARD E., (2000), « Technologie de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement : Quelles formation pour les enseignants » ? *in Education et Formation*, N° 56, Avril juin 2000.

BAROUCH G., (1994), « Un deuxième souffle pour la modernisation des administrations d'Etat : analyses et propositions. », *Politiques et Management Public*, Vol. 12, N° 4, pp. 143-156.

BAROUDI J.J. et TURNER J.A., (1986), « The management of Information Systems Occupations : A Research Agenda », *Computer personnel* (10.4), pp. 2-11.

BARTOLI A., (1994), « La déferlante du projet d'entreprise dans les organisations publiques », *in Actes du 5ème congrès de l'AGRH*, Montpellier, novembre 1994.

BARTOLI A., (1995), « Quel rôle managérial pour l'encadrement dans les organisations publiques ? Le cas d'une D.D.E. », *Actes du 6ème congrès de l'AGRH*, Poitiers, novembre 1995.

BARTOLI A., (1997), *Le management dans les organisations publiques*, Dunod, Paris.

BAUMARD P. et IBERT J., (2003), « Quelles approches avec quelles données ? » *in THIETART R.A., Méthodes de Recherche en Management*, Dunod, 2^{ème} Ed., pp. 82-103.

BECKER H.S. et GEER B., (1960), « Participant observation : the analisis of qualitative field data », *in ADAMS R. and PREISS J. (eds), Human Organization Research : Field Relations and Techniques*, Homewood, III, Dorsey.

BELZER K., (2001), « Project management: still more art than science. », <http://www.pmforum.org/library/papers/2001/Arthan-Science.pdf>.

BENBASAT I., GOLDSTEIN D.K. et MEAD M., (1987), « The Case Research Strategy in Studies Information Systrems », *MIS Quaterly*, Vol. 11, N° 3, pp. 369-386.

BEN MAHMOUD-JOUINI S. et PLUCHART J.J., (2004), « Pilotage du temps et création de valeur dans les projets », *in GAREL G., GIARD V. et MIDLER C. (Coord.), Faire de la recherche en management de projet*, Paris, Vuibert, FNEGE. pp. 75-92.

BERNOUX P., (2006), *Théories et changement des organisations*.

BESSON P., (1999), « Les ERP à l'épreuve de l'organisation », *Système d'Information et Management (SIM)*, Vol. 4, N° 4, pp. 21-51.

BESSON P. et ROWE F., (2001), « ERP project dynamics and enacted dialogue: perceived understanding, perceived leeway, and the nature of task-related conflicts », *Database for Advances in Information Systems*; Vol. 32, N ° 4; pp 47-66.

BHASKAR R., (1978), *A realist theory of science*, Leeds : Leeds Book.

BHASKAR R., (1989), *Reclaiming reality : A critical introduction to contemporary philosophy*, London, Verso.

BIDAN M., (2004), « Fédération et Intégration des applications du Système d'Information de Gestion », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 9, N°2.

BIJKER W., (2001), « Social construction of technology » in SMESLER N..J. BALTES P.B. Eds, *international Encyclopedie of the Social and Behavioral Sciences*, Vol. 23, Oxford, Amsterdam.

BIJKER W. et LAW J., (1992), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge (Mass.).

BIJKER W. et PINCH T., (1984), « The Social Construction of Facts and Artifacts : Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit of Each Other », *Social studies of sciences*, N° 14, pp. 399-441.

BIJKER W., HUGUES T. et PINCH T., (1987/1989), *The Social Construction of Technological System New Directions in the Sociology and History of Technology*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 400 p..

BIJKER W. et PINCH T., (1987/1989), «The Social Construction of Facts and Artifacts : or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit each other » in BIJKER W., HUGUES T. et PINCH T. (eds), *The Social Construction of Technological System : New Directions in the Sociology and History of Technology*, MIT Press, Cambridge (Mass.), pp. 17-50.

BLAUG M., (1982), « Des idées reçues aux idées de Popper », in BLAUG M. (Coord.), *La méthodologie économique*, Paris, Economica, pp. 4-25.

BLOOMFIELD B. et BEST A., (1992), « Management consultants; systems development, power, and the translation of problems », *Sociological Review*, 40, 3, pp. 533-560.

BLOOMFIELD B. et DANIELI A., (1995), « The role of Management Consultant in the Development of Information Technology », *Journal of Management studies*, 33, 1 pp. 27-46.

BLOOMFIELD B. et VURDUBAKIS T., (1994), « Re-presenting technology. IT consultancy reports as textual reality constructions », *Sociology*, 28 ; 2, pp. 455-477.

BLOOMFIELD B. et VURDUBAKIS T., (1997), « Paper Taces : Inscribing Organization and Information Technology » in *Information Technology and Organization*, (Littler D. ed.), Oxford University Press, Oxford

BLOOR D., (1999), « The sociology of scientific knowledge », in NIINILUOTO I., SINTONEN M. and WOLENSKI J. (eds), *Handbook of Epistemology* (Dordrecht: Kluwer).

BOITIER M., (2004), « Les ERP. Un outil au service du contrôle des entreprises ? », *Sciences de la société*, N° 61, pp. 90-105.

BOLAND R.J. et HIRSCHHEIM R.A., (1987), *Critical Issues in Information Systems Research*, New-York, J. Wiley & Sons,

BOLTANSKI L. et THEVENOT L., (1991), *De la justification. De l'Economie des Grands*, Paris, Métailié.

BORGATTI S.P., EVERETT M.G. et FREEMAN L.C., (2002), *Ucinet for Windows : Software for Social Network Analysis*, Harvard, Analytic Technologies;

BOSTROM R.P. et HEINEN J.S., (1977), « MIS Problems and Failures : A socio-Technical Perspective causes », *MIS Quarterly*, Vol. 1, N° 3, pp. 17-32.

BRECHET J.P., et DESREUMAUX A., (2008), « Que faire de l'ANT en management stratégique ? », *XVII^{ème} Conférence de l'AIMS*, juin 2008, Nice.

BRETON P. et PROULX S., (2002), « Usages des technologies de l'information et de la communication », in *L'explosion de la communication à l'aube du XXI^{ème} siècle*, Editions la découverte, pp. 251-276.

BRINER W., GEDDES M. et HASTINGS C., (1993), *Le manager de projet : un leader*, Edition Afnor Gestion .

BROUSSEAU E. et RALLET A., (1997), « Le rôle des technologies de l'information et de la communication dans les changements organisationnels » in **GUILHON B., HUARD P., ORILLARD M., ZIMMERMANN J.B.**, *Economie de la connaissance et organisations : entreprises, territoires, réseaux*. Editions l'Harmattan Paris.

BRUNEL A. et WEYGAND F., (2004), « Stratégie publique, e-administration et alignement du système d'information L'exemple du Conseil Général des Bouches du Rhône », *Systèmes d'information et e-administration du Groupe des Ecoles de Télécommunications*, Télécom Paris 24 mars 2005.

BRYNJOLFSSON E., MALONE T., GURBAXANI V. et KAMBIL A., (1989), « Does information technology lead to smaller firms? », *Technical Report, Center for Coordination Science*, MIT, Vol. 106, pp. 179-214.

- C -

CALLON M., (1981), « Pour une sociologie des controverses technologiques » in *Fundamenta Scientiae*, 2, pp 381-99.

CALLON M., (1986), « Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et ses marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *L'Année sociologique*, n°36.

CALLON M., (1987/1989), « Society in the Making: the Study of technology as a Tool for Sociological Analysis », in **BIJKER W. E., HUGHES T. J. et PINCH T. J.**, (Eds), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MIT Press.

CALLON M., (1991), « Réseaux technico-économiques et irréversibilités », in BOYER R. (Eds), *Figures de l'irréversibilité en économie*, Paris, EHESS.

CALLON M., (1992), « Sociologie des Sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques », in *Ces réseaux que la raison ignore*, Centre de Sociologie de l'Innovation, l'Harmattan, pp. 53-78.

CALLON M., (1994), « *Réseaux Technico-Economiques et Politique Scientifique et Technologique* », OCDE.

CALLON M., (1995/2006), « Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science » in *Sociologie de la traduction*, Textes Fondateurs, AKRICH, CALLON et LATOUR, Mines Paris Les Presses, 2006, pp. 201-250. 1ère édition, 1995, « Four Models for the Dynamics of Science » in JASANOFF S., MARKLE G., PETERSON J. et PINCH T. (dir.), *Handbook of Science and Technology Studies*, London, Sage, pp. 29-64.

CALLON M., (1999), « Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination : le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques », in CALLON, COHENDET, CURIEN, DALLE EYMARD-DUVERNAY, FORAY & SCHENK, *Réseau et coordination*, Economica, Paris, pp.13-64.

CALLON M., (2001), *Sociologie de l'acteur réseau*, Oxford, pp. 62-66.

CALLON M. et FERRARY M., (2006), « Les réseaux sociaux à l'aune de la théorie de l'acteur-réseau », *Sociologies Pratiques*, Vol. 2, N° 6, pp. 37-44.

CALLON M. et LAREDO, (1990), « L'Impact des Programmes Communautaires de Recherche sur le Tissu Scientifique et Technique Français », *La Documentation Française*, Paris.

CALLON M., LAREDO P. et MUSTAR P., (1995), « Réseaux Technico-Economiques et analyse des effets structuraux », *La gestion Stratégique de la Recherche et de la Technologie*, Economica, Paris.

CALLON M., LAREDO P. et RABEHARISOA V., (1991), « Gestion des Programmes Publics et Réseaux Technico-Economiques », in VINCK D., *Gestion de la Recherche*, De Boeck, Bruxelles, pp.279-307.

CALLON M., LASCOUMES P. et BARTHE Y., (2001), *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris : Le Seuil.

CALLON M. et MUSTAR P., (1992), « Les Réseaux de l'innovation », in *Economie et Management des entreprises de réseau*, sous la direction de N. CURIEN, Paris, ENSPTT-Economica, pp. 115-130.

CALLON M. et RABEHARISOA V., (1999), *Le pouvoir des malades. L'Association française contre les myopathies et la Recherche*, Paris, Presses de l'Ecole des mines.

CARTON S., (1999), « Systèmes d'information internationaux et culture nationale : influence de la dimension culturelle contrôle de l'incertitude sur le processus

d'implantation », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 4, N° 3.

CARTON S., DE VAUJANY F.X. et ROMEYER C., (2003), « Le modèle de la Vision Organisée : un essai d'instrumentation », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 8, N° 4, pp. 3-29.

CASTELFRANCHI C., (2000), « Conflict Ontology » in MÜLLER H. J., DIENG R. (Eds). *Computational Conflicts, Conflict Modelling for Distributed Intelligent Systems*, pp. 21-40.

CAZAL D., (2007), « Traductions de la traduction et acteur-réseau : sciences, sciences sociales et sciences de gestion ? », Colloque *Organiser le tâtonnement Perspectives social-constructionnistes en sciences de gestion*, Université Paris-Dauphine, 14 juin 2007.

CHAMBAT P., (1994), « Usages des technologies de l'information et de la communication : évolutions des problématiques », *Technologies de l'information et système*, Vol. 6, N° 3, pp. 249-270.

CHARREIRE-PETIT S., (2003), *L'étude empirique longitudinale*, E-thèque.

CHARREIRE S. et DURIEUX F., (1999), « Explorer et Tester », in THIÉTART R. (Ed.), *Méthodes de recherche en management*, Paris: Dunod, pp. 56-80.

CHEUNG C.C. et CHUAH K.B., (1997), « Conflict management styles in Hong Kong industries ». *International Journal Project Manage* 1999; 17 (6), pp. 393–399

CIBORRA C., (1999), « De profundis ? Deconstructing the concept of strategic alignment ». <http://iris.informatik.gu.se/conference/iris20/60.htm>.

CLARK K.B., HAYES R.H. et WHEELWRIGHT S.C., (1988), *Dynamic Manufacturing, Creating the Learning Organization*, The Free Press.

COHEN M.D., MARCH J.G. et OLSEN J.P., (1972), « a Garbage Can Model of Organizational Choice », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 17, N° 1, pp. 1-25.

COOPER R.G. et KLEINSCHMIDT E.J., (1996), « Wining Business in Product Development : The Critical Success Factors », *Research Technology Management*, Vol. 39, N° 4, juillet-août.

COOPER R.G. et ZMUD R., (1990), « Information Technology Implementation Research : a technological diffusion approach », *Management Science*, Vol.36, N° 2, pp. 123-139.

CORDELLA A. et SHAIK M., (2006), « From Epistemology to Ontology : Challenging the Constructed « truth » of ANT », WP, London School of Economics, March, 2006, p. 22 p.

COURTOT H., (1998), *La gestion des risques dans les projets*, Economica.

CROZIER M., (1991), *Etat modeste. Etat moderne*, Ed. Fayard, Paris.

CROZIER M. et FRIEDBERG F., (1977), *L'Acteur et le Système*, Editions du seuil.

CUBAN L., (1986), *Teacher and Machines. The Classroom use of technology since 1920*, New York, Teachers College Press.

CUBAN L., (1998), « Salle de classe contre ordinateur, vainqueur la salle de classe », *Recherche et formation: les nouvelles technologies : permanence ou changement ?*, N° 26, pp. 11-29.

- D -

DAFT R. et LENGEL M., (1986), « Organizational Information requirements, Media Richness and Structural Design » *Management Science*, Vol. 36, N° 5, pp. 554-571.

DAMERON S., (2005), « La dualité du travail coopératif », *Revue Française de Gestion*; Sep/Oct 2005; N° 31, pp. 105-119.

DAMERON-FONQUERNIE S., (2000), *Génération de la coopération dans l'organisation : le cas d'équipes projet*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université Paris IX Dauphine.

DAVENPORT T. et STODDARD D., (1994), « Reengineering : business change of mythic proportions », *M.I.S. Quarterly*, N° 2, Vol. 18, pp. 121-128.

DAVID A., (1998), « Outils de Gestion et dynamique du changement », *Revue Française de Gestion*, pp. 44-59.

DAVID A., (2000a), « Logique, épistémologique et méthodologie en Sciences de Gestion : trois hypothèses revisitées », in *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, HATCHUEL A. DAVID A. et LAUFER R, (Eds), Paris, Vuibert, pp. 83-109.

DAVID A., (2000b), « La recherche-intervention, cadre générale pour la recherche en management » in *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, HATCHUEL A. DAVID A. et LAUFER R, (Eds), Paris, Vuibert, pp 193-213.

DAVID A., (2004), « Etudes de cas et généralisation scientifique en sciences de gestion », *Actes de la XIII^{ème} Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*, Normandie, Vallée de Seine, 2-3-4 juin.

DAVID A., HATCHUEL A. et LAUFER R., (2000), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, Vuibert, Paris.

DAVIS F.D., (1989), « Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology », *MIS Quarterly*, Vol. 13, N° 3, septembre 1989.

DEMERS C., (2003) « L'entretien », in GIORDANO Y. (Coord.), *Conduire un projet de recherche : une perspective qualitative*, Paris, EMS Management & Société, pp. 173-210.

DEMERS C. et CHARBONNEAU M., (2001) « La stratégie discursive d'Hydro-Québec dans la controverse écologique de Grande-Baleine », *Actes électroniques de la 10^{ième}*

conférence de l'Association internationale de management stratégique, Québec.

DENIS J.L., LANGLEY A. et ROULEAU L., (2004), « La Formulation des Stratégies dans les organisations pluralistes : vers de nouvelles avenues théoriques », *Colloque de l'AIMS*, Normandie, Juin 2004.

DENIS J.L., LANGLEY A. et ROULEAU L., (2007), « Strategizing in Pluralistic Contexts : Rethinking Theoretical Frames », *Human Relations*, 60 (1), pp. 179-215.

DENZIN N.K. et LINCOLN Y.S., (1994), « Introduction. Entering the Field of Qualitative Research », In DENZIN N.K. et LINCOLN Y.S.; (Eds) *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks : Sage, pp. 1-17.

DESANCTIS G. et POOLE S. M., (1990), « Understanding the Use of Group Decision Support Systems : the Theory of Adaptavite Structuration », in STEINFELD C. et FULK J *Theoretical perspectives on organisation and new information technologies*, Sage.

DESANCTIS G. et POOLE S. M., (1994), « Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptative Structuration Theory », *Organization Science*, Vol. 5, N° 2, pp. 121-147, May 1994.

DEUSTCH M., (1973),. *The resolution of conflict: Constructive and destructive processes*. New Haven, CT: Yale University Press.

DE VAUJANY F.X., (2000), « Usage d'un Intranet et processus de structuration de l'organisation », *Système d'Information et Management*, Vol. 5, N° 2, pp. 79-105.

DE VAUJANY F.X., (2001), *Gérer l'innovation sociale à l'usage des nouvelles technologies de l'information et de la communication, une contribution structurationniste*, Thèse de Doctorat, Université Lyon III.

DE VAUJANY F.X., (2002), « Gérer l'innovation sociale à l'usage des Intranets : une contribution structurationniste », *Colloque de l'AIM*, Hammamet.

DE VAUJANY F.X. et FOMIN W., (2006), « Design in practice : bridging the gap between design and use dichotomies in practice-based studies », *Organization Studies Summer Workshop*, Mykonos, Grèce.

DINE S., (2007), « *Gestion des conflits interpersonnels dans les organisations : dynamique interactionnelle et modes de résolution.* », thèse de Doctorat, Aix-en-provence.

DINET J. et MARQUET, P., (2004), « Les premiers usages d'un cartable numérique par les membres de la communauté scolaire : un exemple en lycée », *Revue Française de Pédagogie*, 146, pp. 79-90.

DOCKSTADER J., (1999), « Teachers of the 21st Century know the what, why, and how of technology integration », *T.H.E. Journal*, 26, (6), pp. 73-74.

DOHERTY N., COOMB C. et LOAN-CLARKE J., (2006), « A re-conceptualization of the interpretive flexibility of information technologies : redressing the balance between the social

and the technical », *European Journal of Information Systems*, 15, pp. 569-582.

DROZ J.P., (2008), *Créer un Espace Numérique de Travail en milieu scolaire*, Territorial Edition, p.119

DRUCKER-GODARD C., EHLINGER S. et GRENIER C., (1999), « Validité et fiabilité de la recherche », in THIÉTART R.A. (Coord.), *Méthodes de recherches en management*, Paris, Dunod, pp. 257-287.

DUMEZ H., (2006), « Introduction to Special Issue ; Why a special issue in methodology ? », *European Management Review*, Vol. 3, N° 1, pp. 4-6.

DURKHHEIM E., (1895/1988), *Les règles de la méthode sociologique*, Flammarion, Paris.

- E -

ECOSIP, (1993), sous la direction de GIARD V. & MIDLER C., *Pilotages de projet et entreprises : diversités et convergences*, Paris, Economica.

EMERY F.E. et TRIST E., (1969), « Socio-technical Systems », in EMERY F.E., *Systems Thinking*, Penguin.

- F -

FLICHY P., (1992), « Qui perd gagne, Histoire comparée de deux innovations : le vidéotext et le vidéodisque » in *Réseaux numéro 37 (réédition)*, édition C.N.E.T., Issy les moulineaux, pp. 83-99.

FLICHY P., (2001), *L'imaginaire d'Internet*, Paris, La Découverte.

FLICHY P., (2003), *L'innovation technique. Récents développements en sciences sociales* Paris, La Découverte 2^{ème} édition.

FLICHY P., (2005), « De l'émergence à l'appropriation des TIC », *Enseigner avec les technologies : côté usages*, Journées GreCO, IEP Grenoble.

FORGUES B. et VANDANGEON-DERUMEZ I., (1999/2003), « Analyses longitudinales » in *Méthodes de Recherches en Management*, ouvrage coordonnée par R.A. THIÉTART, Dunod, pp. 422-448.

FRAY C., GIARD V. et STOKES I., (1993), « Le pilotage économique des projets », in ECOSIP sous la direction de GIARD V. & MIDLER C., *Pilotages de projet et entreprises : diversités et convergences*, Paris, Economica.

FRECHET M., (2003), « Les conflits dans les partenariats d'innovation : essai de propositions », *XII Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*, Les Côtes de Carthage, 3, 4, 5 et 6 juin 2003.

FRECHET M., (2004), *Prévenir les conflits dans les partenariats d'innovation*, Vuibert.

FREEMAN L.C., (1979), « Centrality in Social Networks I. Conceptual Classification », *Social Networks*, Vol. 1, pp. 215-239.

FULK J., (1993), « Social Construction of Communication Technology », *Academy of Management Journal*, Vol. 36, N° 5, pp. 921-950.

- G -

GALBRAITH J.K., (1973), *Designing complex organizations*, Addison-Wesley Pub. Co, p.150.

GAO P., (2005), « Using Actor Network Theory to analyse strategy formulation », *Information Systems Journal*, 15, pp. 255-275.

GAREL G., (1994), *Réduction du temps de conception, concourance et savoirs professionnels : le cas de l'emboutissage dans les projets automobiles*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Ecole Polytechnique, Paris.

GAREL G., (1996), « L'entreprise sur un plateau : un exemple de gestion de projet concourante dans l'automobile », *Gestion 2000*, N° 3, mai-juin, pp. 111-134.

GAREL G., (2003a), *Le management de projet*, Paris, Editions La Découverte, Coll. Repères.

GAREL G., (2003b), « Pour une histoire de la gestion de projet », *Gérer et Comprendre*, N° 74, décembre, pp. 77-89.

GAREL G., (2004), « Prototyper pour tester, tester pour innover : des techniques de l'ingénierie aux problématiques managériales », *Revue Française de Gestion Industrielle*, Vol. 23, N° 3, pp. 25-41.

GAREL G., GIARD V. et MIDLER C., (2003), « Management de projet et gestion des ressources humaines », in ALLOUCHE J. (Coord.), *Encyclopédie des ressources humaines*, Paris, Vuibert, pp. 818-843.

GASKI J.F., (1984), « The theory of power and conflict in channels of Distribution », *Journal Market*, 48(Summer), pp. 9-29.

GAUTIER F. et LENFLE S., (2004), « L'avant-projet : définition et enjeux », in GAREL G., GIARD V. & MIDLER C. (Coord.), *Faire de la recherche en management de projet*, Paris, Vuibert, FNEGE. pp. 11-33.

GEOFFROY –MARONNAT B., (2006), « Impact des systèmes d'information sur l'organisation », in Akoka J. et Comyn-Wattiau I., *Encyclopédie de l'Information et des Systèmes d'Information*, Vuibert, pp. 1524-1533.

GIARD V., (1998), « Gestion et management de projet », *Cahiers français*, N° 287, juillet-septembre, pp. 30-38.

GIARD V. et MIDLER C., (1993), *Pilotage de projet et entreprises ; diversité et convergences*, ECOSIP, Economica.

GIDDENS A., (1979), *Centrals problems in social theory*, Berkeley, CA, University of California press, p. 294.

GIDDENS A., (1984/1987), *La constitution de la société : éléments de la théorie de la structuration*, Collection Sociologies, PUF, p. 450.

GINZBERG M.J., (1981), « Key Recurrent Issues in the MIS Implementation Process », *MIS Quaterly*, pp. 47-59, June 1981.

GIORDANO Y., (1998), « la théorie de la structuration d'Anthony Giddens. Quels apports pour les sciences de gestion ? », *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, N° 26-27, mai-juin, pp. 3-4.

GIORDANO Y., (2003), *Conduire un Projet de Recherche : une perspective qualitative*, Edition EMS, p.318.

GIROD-SEVILLE M. et PERRET V., (1999), « Les Fondements épistémologiques de la recherche », in Thiétart R.A., *Méthodes de Recherche en Management*, Dunod, 1^{ème} Ed., pp. 13-33.

GIROUX N., (2003), « L'étude de cas », in Giordano Y., *Conduire un projet de recherche, une perspective qualitative*, Les essentiels de la gestion, pp. 42-84.

GLASER B.G. et STRAUSS A.L., (1967), *The Discovery of Grounded Theory : Strategy for Qualitative Research*, Chicago, IL : Aldine.

GRINT K. et WOOLGAR S., (1995), « On some failures of nerve in constructivist and feminist analyses of technology », *Sciences, Technology and Human Values*, Vol. 20, N° 3, pp. 286-310 .

GRINT K. et WOOLGAR S., (1997), *The Machine at Work : Technology, Work and Organization*, Blackwell Polity Press, Cambridge UK.

GROLEAU C., (1999), « Repenser l'action collective : la démarche des chercheurs étudiant l'informatisation en contexte organisationnel », *Actes des Journées d'Etudes : Les recherches en communication organisationnelle Concepts et Théorisations*, Aix-en-Provence, 3-5 juin, pp.186-191.

GROLEAU C., (2000), « La théorie de la structuration appliquée aux organisations : le cas des études sur la technologie », in *Structuration et Management des Organisations*, l'Harmattan, pp. 155-179.

GROLEAU C., (2003), « L'observation », in GIORDANO Y., *Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative*, Editions EMS, Paris, pp.211-244.

GRÖNLUND A., (2002), *Electronic Government : Design, Application and Management*, Idea Group Publishing.

GROSSETTI, (2006), «Les limites de la symétrie. A propos de l'ouvrage de Bruno Latour *Changer de société. Refaire de la Sociologie*, Paris, La Découverte, 2006», *Sociologies*, en ligne

- H- I - J-

HAMMER M. et CHAMPY J., (1992), *Le Reengineering*, Dunod.

HANSETH O., (2004), « Actor Network Theory and Information Systems :What So Special ?», *Information Technology & People*, 17, pp. 116-123.

HARDY J.V., (1998), « Teacher attitudes and knowledge of computer technology. », *Computers in the Schools*, 14, (3/4), pp. 119-136.

HATCHUEL A., (1995), « Les marchés à prescripteurs ; crise de l'échange et genèse sociale », in JACOB A. et VERIN H., eds, *L'inscription sociale du marché*, L'Harmattan, collection Logiques Sociales, pp 203-225.

HEEKS R. et STANFORTH C., (2007), « Understanding e-Government project trajectories form an actor-network perspective », *European Journal of Information Systems*, 16, pp. 165-177.

HENDERSON J.C. et VENKATRAMAN N., (1993), « Strategic Alignment : A Model for Organizational Transformation via Information Technology », in ALLEN Thomas J. and SCOTT MORTON M., *Information Technology and Corporate of the 1990s*, Oxford University Press, New York.

HENSMAN M., (2001), « Problematizing strategy: When structural holes turn black », *Presentation at Academy of Management Meeting*.

HLADY RISPAL M., (2002), *La méthode des cas, Application à la recherche en gestion*, DeBoeck Université, Bruxelles, p.245.

HUBER G.P., (1990), « A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence, and decision making », *Academy of Management Review*, Vol. 15, N° 1, pp. 47-71.

HUBERMAN A.M., (1973), *Comment s'opèrent les changements en éducation : contribution à l'étude de l'innovation*, UNESCO, BIE.

HUBERMAN A.M., (1987), « Steps toward an integrated model of research utilization », *Knowledge*, Vol. 8, N° 4, pp.586-611.

HWANG M.I. et THORN R.G., (1999), « The effect of user engagement on system success : A meta-analytical integration of research findings », *Information & Management*,

Vol. 35, N° 4, pp. 229-236.

IVES B. et OLSON M.H., (1984), « User Involvement and MIS Success. A Review of Research », *Management Science*. Vol. 30, N° 5.

JACKSON M., POOLE M.S. et KHUN T., (2002), « The social Construction of Technology in Studies of the Workplace », in LIEVROUW L. et LIVINGSTONE S., *The Handbook of New Media – Social Shaping and Consequences of ICT's*, Sage Publications.

JAMESON J.K., (1999), « Toward a comprehensive model for the assessment and management on intraorganizational conflict : developing a framework », *International Journal Conflict Management*, 10(3) pp. 268–294.

JEANTET A., (1998), « Les objets intermédiaires pour la conception. Eléments de sociologie des processus de conception », *Sociologie du travail*, 3, pp. 291-316.

JEANTET A., et VINCK D., (1995), « Mediating and commissioning objects in the sociotechnical process of product design: a conceptual approach », in MACLEAN D., SAVIOTTI P., et VINCK D. (Eds.), *Management and new technology: design, networks and strategies*, Bruxelles, 2, pp. 111-119.

JOLIVET F. et NAVARRE C., (1993), « Grands projets, auto-organisation, méta-règles : vers de nouvelles formes de management des grands projets », *Gestion 2000*, N° 2, avril, pp. 191-200.

JONCOUR Y. et VERRIER P.E., (2002), « Plus ça change, plus c'est la même chose : la répétition au service de la modernisation », en collaboration avec VERRIER P.E., *Revue Politiques et management public*, N° 1, Mars 2002.

JONES M., (1990), « The impact of organization on computer », *CHI'90*, Seattle.

- K -

KAKOLA T.K., (1995), « Increasing the Interpretive flexibility of information systems through embedded application systems », *Accounting Management and Information Technologies*, Vol. 5, N° 1, pp.47-102.

KARSENTI T. et LAROSE F., (2001), « TIC et pédagogies universitaires. Le principe du juste équilibre. », *Les TIC au coeur des pédagogies universitaires*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.

KAUFMANN J.C., (2003), *L'entretien compréhensif*, Nathan Université.

KAWALEK P. et WOOD-HARPER T., (2002), « The finding of thorns : user participation in enterprise system implementation », *ACM*, New-York , USA, Vol. 33, N° 1, pp. 13-22.

KEFI H. et KALIKA M., (2004), *Evaluation des systèmes d'information, une perspective organisationnelle*, Economica

KLEIN H. et MYERS M., (1999), «A set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems », *MIS Quarterly*, Vol.23, pp. 67-94.

KLEIN H. et SORRA J.S., (1996), »The challenge of innovation implementation », *Academy of management Review*, Vol. 21, N° 4, pp. 1055-1080.

KOENIG G., (1993), « Production de la connaissance et constitution des pratiques organisationnelles », *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, N°9, nov. 1993, pp. 4-17.

KUZEL A.J., (1992), « Sampling in qualitative inquiry », *In*.CRABTREE B.E.& MILLER W.L. (Eds.) *Doing qualitative research*, Research Methods for Primary Care Series, Vol. 3, Newbury Park, CA : Sage pp. 31-44.

-L-

LANGLEY A., (1999), « Strategies for theorizing from process data », *Academy of Management Review*, Vol. 24, N° 4, pp. 691-710.

LAREDO P. et MUSTAR P., (2002) « Innovation and Research Policy in France (1980-2000) or the Disappearance of the Colbertist State », *Research Policy*, Vol. 31, N° 1, pp. 55-72.

LATOUR B., (1987), *Science in Action*, Harvard University Press.

LATOUR B., (1989), *La Science en Action*, Paris : La Découverte.

LATOUR B., (1991), *Nous n'avons jamais été modernes – Essai d'anthropologie symétrique*, Paris : La Découverte.

LATOUR B., (1992), *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris : La Découverte.

LATOUR B., (1994), « Une sociologie sans objet ? Remarques sur l'inter-objectivité », *Sociologie du Travail*, Vol. 36 (4), pp .427-449.

LATOUR B., (1996), « Que peuvent apporter l'histoire et la sociologie des sciences aux sciences de gestion », *Acte des XIIIème journées nationales des IAE Toulouse*, ESUG, avril.

LATOUR B., (1999), *Politiques de la nature- Comment faire entrer les sciences en démocratie*, Paris : La Découverte.

LATOUR B., (2001), *Pasteur : guerre et paix des microbes, suivi de Irréductions*, La Découverte, Paris.

LATOUR B., (2003), « L'impossible métier de l'innovation technique », *in* MUSTAR P. et PENAN H., *Encyclopédie de l'innovation*, Economica, pp. 10-25.

LATOUR B., (2004), « Comment finir une thèse en sociologie ? Petit dialogue entre un étudiant et un professeur (quelque peu socratique) », *Revue du MAUSS*, « Une théorie sociologique générale est-elle pensable ? », N° 24, pp. 154-172 (repris sous le titre « Que faire

de l'acteur-réseau ? Interlude sous forme de dialogue » in Latour, 2006, pp. 205-228).

LATOUR B., (2006), *Changer de société- Refaire de la sociologie*, la Découverte, Paris.

LAUFER R. et BURLAUD A., (1980), *Management public, Gestion et légitimité*, Paris: Dalloz.

LAW J., (1986), « On the Methods of Long-Distance Control : Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India », in LAW J. et KEELE J. (dir.), *Power, Action and Belief. A new Sociology of Knowledge ?*, Sociological Review Monograph, pp. 234-263.

LAW J., (1992), « Notes on the Theory of the Actor Network : Ordering Strategy and Heterogeneity », *Research Paper, Department of Sociology and Center for Science Studies*, Lancaster University.

LAW J., (1999), « After ANT: Complexity, naming, and topology », in LAW J., and HASSARD J., *Actor Network Theory and After*, Oxford : Blackwell, pp. 1-14.

LAW J. et CALLON M., (1992), « The life and death of an aircraft : a network analysis of technical change », in BIJKER W.E. LAW J. Eds, *Shaping Technology/Building Society : Studies in Sociotechnical Change* , MIT Press Cambridge, MA.

LEAVITT H.J. et WHISLER T.L., (1958), « Management on the 1990s », *Harward Business Review*, N° 1, Nov-Dec., pp. 41-48.

LEBRATY J.F., (2000), « Aide à la décision et écartés bancaires : une approche en terme de rationalité procédurale », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 5, N° 3, pp. 3-28.

LEBRATY J.F., (2006), « Les systèmes décisionnels », in AKOKA J. et COMYN-WATTIAU I., *Encyclopédie de l'Informatique et des systèmes d'information*, Vuibert, pp. 1338-1349.

LEBRATY J.F. et PASTORELLI I., (2003), « Systèmes d'aide à la décision et perception de l'action », *Association International de Management*, Grenoble, 2003.

LECLAIR P., (1993), «Projet et personnel», in ECOSIP (1993, [30]).

LE MOIGNE J.-L., (1990), *La modélisation des systèmes complexes*, Bordas, Paris.

LENFLE S., (2004), « Peut-on gérer l'innovation par projet ? » in GAREL G., GIARD V. et MIDLER C. (Eds.), *Faire de la recherche en management de projet*, Paris, Vuibert Fnege, pp. 11-34.

LENFLE S. et MIDLER C., (2003), « Management de projet et innovation », in MUSTAR P., PENAN H., *L'encyclopédie de l'Innovation*, Economica.

LEONARD-BARTON D., (1990), « A dual methodology for case studies : synergistic use of longitudinal single site with replicated multiple sites » *Organization Science*, Vol.1, N° 3, pp. 248-265.

LEWIN K., (1951), *Field theory in social science; selected theoretical papers*. Cartwright D., Harper & Row, New York.

I

LINDBLOM C., (1959), « The Science of Muddling-Through », *Public Administration Review*, Vol. 19, pp. 79-83.

LINDBLOM C., (1979), « Still Muddling, not yet Through », *Public Administration Review*, Vol. 6, pp. 517-526.

LOILIER A. et TELLIER A., (1999), *Gestion de l'innovation*, Edition EMS.

LOUFRANI-FEDIDA S., (2006), *Management des compétences et organisation par projets : une mise en valeur de leur articulation. Analyse qualitative de quatre cas multi-sectoriels*, Thèse de Doctorat, Nice Sophia-Antipolis.

LUCAS H.C., (1973), « A Descriptive Model of Information Systems in Context of the Organization », *Database*, 5(2), pp. 27-36.

- M -

MACKENZIE D., (1996), *Knowing Machines, Essays on Technical Change*, The MIT Press, Cambridge, Massachussets, USA.

MARCINIAK R., (1996), « Management des projets informatiques : complexité et gestion des conflits », *Système d'Information et Mangement* Vol. 1, N° 1, pp.27-50.

MARCINIAK R et ROWE F., (1997), *Systèmes d'information, dynamique et organisation*, Economica.

MARKUS A.M., (1983), « Power Politics ans MIS Implementation », *Communication of the ACM*, 26, 6, pp. 430-444.

MARKUS M.L. et ROBEY D., (1984), « Rituals in Information System Design », *MIS Quaterly*, March 1994, pp. 5-15.

MARKUS M.L. et ROBEY D., (1988), « Information Technology and Organizational Change : Causal Structure in Theory and Research », *Management Science*, 34(5), pp. 583-598.

MARMUSE C., (1999), « Le diagnostic stratégique : Une démarche de construction des sens », *VIIIème Conférence Internationale de Management Stratégique*, Actes sur Cédérom.

MARTIN M., (1998), « La décision : un paradigme artificiel ? », in *Décisions et Gestion*, Presses de l'Université des Sciences Sociales de Toulouse, 7, Histoire, Gestion, Organisations, pp. 353 à 366.

MARTINET A.C., (1990), « Grandes questions épistémologiques et sciences de gestion », in MARTINET A.C. (Coord.), *Epistémologies et sciences de gestion*, Paris, Economica, pp. 9-29.

MAYRHOFER U. et BARMEYER C., (2002), « Le Management Interculturel : facteur de réussite des fusions-acquisitions internationales ? », *Gérer et comprendre*, N°70, pp. 24-33.

MIDLER C., (1993a), *L'auto qui n'existait pas : management des projets et transformation de l'entreprise*, Paris, InterEditions.

MIDLER C., (1993b), « Le responsable de projet, portait d'un rôle d'influence », *Gestion 2000*, pp. 123-147.

MIDLER C., (1995), « La gestion de projet, une affaire d'apprentissage collectif », *L'Expansion Management Review*, N° 76, mars, pp. 71-79.

MIDLER C., (1996), « Modèles gestionnaires et régulations économiques de la conception », in DE TERSSAC G. & FRIEDBERG E. (Dir.), *Coopération et conception*, Toulouse, Octares, pp. 63-85.

MIDLER, C. (1997), : « Situations de conception et apprentissage collectif. »in: REYNAUD B.(dir.) : *Les limites de la rationalité*. Tome 2 : Les figures du collectif. *Colloque de Cerisy*. Paris : Editions de La Découverte, pp. 169-182.

MIDLER C., (1998), « L'enseignement de la gestion de projet : l'enseignement de la gestion est-il capable d'innover ? », *Gérer et Comprendre*, N° 53, septembre, pp. 32-40.

MILES M.B. et HUBERMAN A.M., (1991), *Analyse des données qualitatives : Recueil de nouvelles méthodes*, De Boeck Université, Bruxelles, première édition, p 480

MILES M.B. et HUBERMAN A.M., (2003), *Analyse des données qualitatives : Recueil de nouvelles méthodes*, De Boeck Université, Bruxelles, dernière édition, p 480.

MONTEIRO E. et HANSETH O., (1996), « Social shaping of information infrastructure: on being specific about the technology », In ORLIKOWSKI W; WALSHAM G; JONES M.R and De-GROSS J (Eds) *Information Technology and Changes in Organisational Work*. Chapman and Hall, London.

MORGAN G., (1989), *Images de l'organisation*, Presses de l'Université Laval, Editions Eska.

MORIN E., (1986), *La Méthode, Tome III. La Connaissance de la Connaissance*, Le Seuil., 283 pages.

MORIN E., (1989), « Diriger dans la complexité », Colloque du 9 mars 1989, *Entreprise et Progrès*, juin 1989.

MORLEY C., (2004), *Management d'un projet de Système d'information*, Dunod, 4^{ème} édition.

MORLEY C., (2006), *Management d'un projet système d'information, principes, techniques, mise en œuvre et outils*, Dunod, 5^{ème} édition.

MUCCHIELLI A., (1991), *Les méthodes qualitative*, Paris: PUF, Que sais-je ?

MULLER P. et SUREL Y., (1998), *L'analyse des politiques publiques*, Paris, Montchrestien, 1998.

MUMFORD E., (1983), *Effective Systems Design and Requirements Analysis Approach : The ETHICS Approach*, MacMillan Press, London.

MUSSELIN C., (1997), « Les Universités sont-elles des anarchies organisées ? » in CHEVALIER J. (dir.) *Désordre(s)*, Paris, PUF.

- N -

NG S.T.; ROSE T.M., MARK M. et CHEN S.E., (2002), « Problematic issues associated with project partnering – the contractor perspective », *International Journal Project Manage*, Vol. 20, N° 6, pp. 437-449.

NORA S. et MINC A., (1978), *L'informatisation de la société*, La documentation Française, Paris, p. 162.

- O -

OBIN J.-P., (1996), *L'établissement scolaire, entre la loi et l'éthique*. Paris : Hachette.

ORLIKOWSKI W. J., (1992), «The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations", *Organization Science*, Vol. 3, N° 3, pp. 398-427, August 1992.

ORLIKOWSKI W. J., (1996), «Improvising Organizational Transformation Over time: A Situated Change Perspective », *Information System Research*, N° 1 Vol 7, pp. 63-92, March 1996.

ORLIKOWSKI W. J., (2000), «Using Technology and Constituting Structures: a Practice Lens for Studying Technology in Organizations », *Organization Science*, 11 (4), pp. 404-428.

ORLIKOWSKI W.J., (2006), « Material knowing: The Scaffolding of Human Knowledgeability », *European Journal of Information Systems*, 15, pp. 460-466.

ORLIKOWSKI W.J., (2007), « Sociomaterial practices ; Exploring technology at work », *Organization Studies*, Vol. 28, N° 9, pp. 1435-1448.

ORLIKOWSKI W. et BAROUDI J.J., (1991), « Studying information technology » in *Organizations: research approaches and assumptions*. Information Systems Research 2(1), pp. 1–28.

ORLIKOWSKI W.J. et GASH D.C., (1994), « Technological Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations. », *ACM Transactions on Information Systems*. 12

(2), pp. 174-207.

ORLIKOWSKI W. J et HOFMAN J.D., (1997), « An improvisational Model of Change Management. The Case of Groupware Technologies », *Sloan Management Review*, Winter 1997.

ORLIKOWSKI W. J. et ROBEY D., (1991), «Information Technology and the Structuring of Organizations », *Information System Research*, 2:2, pp. 143-169.

-P- Q-

PANT I. et BAROUDI B., (2008), « Project management education : The human skills imperativen », *International Journal of Project Management* 26 (2008), pp. 124–128.

PATTON M.Q., (1990), *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.), Newbury Park, CA: Sage.

PFEFFER J., (1992), « Understanding Power in Organizations », *California Management Review*, 34, Winter, pp. 29–50.

PELED A., (2001), « Network, Coalition and Institution, The Politics of Technological Innovation in the Public Sector », *Information Technology and People*, Vol. 2, N° 14, pp. 184-205.

PERROW C., (1967), « A framework for the Comparative Analysis of Organizations », *American Sociological Review*, Vol. 32, pp. 194-208.

PESQUEUX Y., (2007), *Gouvernance et privatisation*, PUF, Collection « la politique éclatée », Paris.

PETTIGREW A.M., (1990), « Longitudinal Field Research on Change: Theory and Practice », *Organization Science*, Vol. 1, N° 3, pp. 2-46.

PETTIGREW A.M., (1997), « Theoretical, Methodological, and Empirical Issues in Studying Change: A Response to Starkey, », *Journal of Management Studies*, 24, pp. 420-426.

PICQ T., (1999), *Manager une équipe projet : pilotage, enjeux, performance*, Paris, Dunod.

PIGNEUR Y., BENDAHAN S., CAMPONOVO G. et MONZANI J.S., (2005) « Negotiation » in *Technology Landscapes: an Actor-Issue Analysis*, JMIS, 21 (4).

POPPER K., (1969), *Conjectures et réfutations : la croissance du savoir scientifique*, Paris, Payot.

POUTS-LAJUS S., (2005), « L'ordinateur n'est pas utile à l'éducation, il est nécessaire ! », dans *Les dossiers de l'ingénierie éducative : Mémoire des usages*, Scéren CNDP, N° 50, mars 2005.

POUTS-LAJUS S., (2006), « Les Espaces Numériques de Travail (ENT): Classification des projets et comparaisons internationales », <http://www.txtnet.com/ote/>.

POZZEBON M., (2004), *the implementation of configurable technology : negotiations between global principles and local contexts*, Montréal : HEC Montréal, Cahier du GReSI : N° 04-07.

POZZEBON M. et PINSONNEAULT A., (2005), « Global-local Negotiation for Implementing configurable packages : The Power of organizational Decisions », *Journal of Strategic Information Systems*, 14, pp. 121-145.

POZZEBON M. et PINSONNEAULT A., (2006), « A Study of the Interplay of Power and Knowledge in the Implementation of Configurable Information Technologies », *Cahier du GReSI no 06-01*, Janvier 2006.

PREFONTAINE L., (2006), « Projets de collaboration publique privée dans le domaine des TIC : expérience canadienne », *Colloque en gestion de projet, UQAM*, Montréal.

PUIMATTO G., (2006), « Les réseaux numériques éducatifs, régulateurs, acteurs et vecteurs de l'évolution des pratiques et de l'organisation des établissements et de l'institution scolaires », *Thèse de doctorat*, Université Paris Nord, paris 13.

QUERE L. (1989), « Les Boîtes Noires de Bruno Latour ou le Lien Social dans la Machine », *Réseaux*, N° 36, CENT, Paris, Juin.

- R -

REIX R., (1990), « L'impact organisationnel des nouvelles technologies de l'information », *Revue Française de Gestion*, février 1990, pp.100-106.

REIX R., (1999), *Dictionnaire des Systèmes d'Information*, Vuibert.

REIX R., (2000), « Systèmes d'information, rétrospectives et perspectives », *Conférence d'ouverture, 5èmes Journées de l'AIM (Association Information et Management)*, Montpellier.

REIX R., (2001), « Contribution des technologies de l'information à la performance des réseaux : quels cadres conceptuels ? », *Cinquième Conférence Internationale de Management des Réseaux d'Entreprises*, Mahdia (Tunisie).

REIX R., (2002), « Technologies de l'information et performance de l'entreprise étendue », in ROWE F. (Coord.), *Faire de la recherche en systèmes d'information*, Vuibert Paris, Chapitre X, pp.333-354.

REIX R., (2002), « Changements organisationnels et technologies de l'Information », Conférence invitée à l'Université St Joseph, Beyrouth, Liban.

REIX R. et ROWE F., (2002), « La recherche en systèmes d'information : de l'histoire au concept », in ROWE F. (Coord.), *Faire de la recherche en systèmes d'information*, Collection FNEGE, Editions Vuibert Paris, pp. 1-15.

RIVARD S., (2002), « La recherche en gestion de projet d'implantation de technologies de

l'information : la dérive des continents ? », in ROWE F. (Coord.), *Faire de la recherche en Systèmes d'Information*, Collection FNEGE, Editions Vuibert Paris, pp. 273-284.

ROBEY D. et AZVEDO A., (1994), « Cultural Analysis of the Organizational Consequences of Information Technology », *Accounting Management and Information Technology*, Vol. 4, N° 1, pp. 23-37.

ROBEY D. et BOUDREAUX M.C., (2000), « Organizational consequences of Information technology : dealing with diversity in empirical research » in Zmud R. (ed.), *Framing the Domains of IT Management*, Pinnaflex, pp. 51-63.

ROCHER O. et RORIVE B., (2004), « Le modèle de la traduction enrichi au service de la conduite du changement sur le terrain », *Conférence Internationale sur les méthodes de recherche*, ISEOR Lyon.

ROGERS E. M., (1962/1995), *Diffusion of innovation*, Free Press, New York, 4th edition.

ROGERS E. M., (2003), *Diffusion of innovation*, Free Press, 5th edition.

ROJOT J., (1998), « La théorie de la structuration chez Anthony Giddens », *Revue de gestion des Ressources Humaines*, N° 26-27, mai-juin, pp. 5-19.

ROJOT J., (2003), *Théorie des organisations*, Edition ESKA, pp. 215-236 .

RORIVE B. et LISEIN O., (2005), « L'administration locale dans la société de l'information : de la diffusion à la traduction », *Système d'Information et Management*, Vol. 10, N° 1, pp. 39-61.

RORIVE B. et ROCHER O., (2003), *E-projets : la conduite du changement par la traduction*, Lyon, ANACT.

ROSE J. et JONES M., (2005), « The double dance of Agency : A socio-Theoretic Account of How Machines and Humans Interact », *Systems, Signs & Actions, An International Journal on Communication, Information Technology and Work*, Vol. 1 (2005), N°. 1, pp. 19-37.

ROUX-MORIN L., (2006), *Équivocité et dynamique de développement de l'administration électronique. Le cas des Caisses d'Allocations Familiales*, Thèse en Doctorat de l'Ecole des Mines de Paris.

ROWE F., (2002) *Faire de la recherche en Systèmes d'Information*, Collection FNEGE, Editions Vuibert Paris.

ROWE F. et MARCINIAK R., (1997), *Systèmes d'information, dynamique et organisation*, Economica.

ROWE F. et MARCINIAK R., (1998), *Enjeux et complexité de la gestion des projets de systèmes d'information*, Systèmes d'information et Management, Vol. 3, N° 4.

ROWE F. et STRUCK D., (1995), « Les interactions télécommunications-structures des

organisations : perspectives, théories et méthodes », *Economies et Sociétés*, Série Sciences et Gestion, N° 21, pp. 51-83.

- S -

SABERHWAL R. et ROBEY D., (1993), « An empirical taxonomy of events in information system development », *Organization science*, Vol. 4, N° 4, pp. 548-576.

SAHAY S. et ROBEY D., (1996), « Organisational context, social interpretation, and the implementation and consequences of geographic information systems », *Accounting, Management and Information Technology*, Vol. 6, N° 4, pp. 255-282.

SAMPLER J.L., (1996), *Exploring the Relationship between Information Technology and Organizational Structure, Information Management : The Organizational Dimension*, Oxford University Press Editions: Earl M.J.

SARKER S. et SIDOROVA A. (2006), « Understanding Business Process Change failure: An Actor-Network Perspective », *Journal of Management Information Systems*, Summer 2006, Vol. 23, N° 1, pp. 51-86.

SCHON D., (1983), *The Reflective Practitioner, How Professionals Think in Action*, Basic books.

SCOTT MORTON M., (1995), *L'entreprise compétitive au futur. Technologie de l'Information et transformation de l'organisation*, Editions d'Organisation, Paris, p.349.

SEGRESTIN B., (2003), *La gestion des partenariats d'exploration*, Thèse de l'Ecole des Mines de Paris.

SERRE M., (1974), *La Traduction*, (Hermès III), Minuit, Paris.

SHANI A.B., GRANT R.M., KRISHMAN R. et THOMPSON E., (1992), « Advanced manufacturing systems and organizational choice : sociotechnical approach », *California management review*, pp.: 91-111.

SIMON H.A., (1991), « Bounded Rationality and Organizational Learning », *Organization Science*, Vol. 2, N° 1, pp. 123-135.

STAKE R., (1994), « Case studies », in Denzin C., Lincoln Y., *Handbook of Qualitative Research*, Sage Publication.

STAKE R., (1998), « Case Studies », in DENZIN N.K. & LINCOLN Y.S. (Eds), *Strategies of Qualitative Inquiry*, London, Sage Publications, pp. 86-109.

STAR S. et GRIESEMER J., (1989), « Institutional Ecology, "Translation" and Boundary Objects. Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939 », *Social Studies of Science*, 19, pp. 387-420.

ST-AMANT G., (2005), « E-Gouvernement : cadre d'évolution de l'administration

électronique », *Systèmes d'Information et Management*, Mar. 2005, Vol. 10, N° 1, pp. 15-39.

STRAUSS A., (1987), *Qualitative research for social scientists*. Cambridge: Cambridge University Press.

STRAUSS A.L. et CORBIN J., (1990), *Basics of qualitative research : Grounded theory procedures and techniques*, Newbury Park, CA : Sage.

STRAUSS A.L. et CORBIN J., (1993), « The Articulation of work through interaction », *The Sociological Quarterly*, 34 (1), pp. 71-83.

STRAUSS A.L. et CORBIN J., (1998), *Basics of Qualitative Research*, (2^{ème} ed.), Thousand Oaks, CA : Sage Publication, première édition (1990).

SUCHMAN L.A., (1987), *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*, Cambridge University Press, New York.

SWANSON E. et RAMILLER N., (1997), « The Organizing Vision in information systems innovation », *Organization Science*, Vol. 8, N° 5, pp.458-474.

- T - - U -

TATNALL A. et BURGESS S., (2005), « Actor-Network Theory and Adoption of E-Commerce in SMEs », *Encyclopedia of Information Science and Technology (I)*, pp. 38-41.

THOMAS K.W., (1976), « Conflict and Conflict Management », in DUNNETTE, M.D. (dir.). *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, New York, John Wiley & sons, pp. 889-935.

THOMKE S., (2003), *Experimentation Matters : Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, MA.

THOMPSON J. et BATES F., (1957), « Technology, organization and administration », *Administrative Science Quarterly*, 2, pp. 325-343.

TRIST E. et BRAMFORTH K., (1951), « Some social and psychological consequences of longwall method of coalgetting », *Human relations*, N° 4, pp. 3-38.

TUSHMAN M. et NADLER D., (1978), « Information processing as an integration concept in organizational design. », *The Academy of Management Review*, Vol.3, N° 3, pp. 613-624.

USUNIER J.C., EASTERBY-SMITH M. et THORPE R., (1993), *Introduction à la recherche en gestion*, Paris, Economica.

- V -

VAALAND T., (2004), « Improving project collaboration: start with the conflicts »,

International Journal of Project Management, N° 22, pp.447–454.

VAN DE VEN A.H. et HUBER G., (1990), « Longitudinal Field Research Methods for Studying Processes of Organizational Change », *Organization Science*, Vol. 1, N° 3, pp. 213-219.

VAN DE VEN A.H. et POOLE M.S., (1990), « Methods for Studying Innovation Development in the Minnesota Innovation Research Program », *Organization Science*, Vol. 1, N° 3, pp. 313-333.

VAN DE VEN A.H. et POOLE M.S., (1995b), « Methods for Studying Innovation Development in the Minnesota Innovation Research Program », in HUBER G.P. and VAN DE VEN A.H. (Eds), *Longitudinal Fields Research Methods : Studying Process of Organizational Change*, pp. 155-185.

VEDEL T., (1994), « Sociologie des innovations technologiques et usagers: Introduction a une socio-politique des usages » in GUYOT J. & VITALIS A. (Eds.), *Médias et nouvelles technologies: Pour une socio-politique des usages* Vol. 1, pp. 159). Rennes: Éditions Apogée.

VEDEL T. et VITALIS A., (1993), *Pour une socio-politique des usages des TIC*, Paris, Association Descartes.

VIDGEN R. et McMASTER T., (1996), « Black boxes, non-human stakeholders and the translation of IT through mediation », in DEGROSS, J. I. (Ed.) *Information technology and changes in organizational work*, Chapman and Hall, London.

VINCK D., (1995), *Sociologie des Sciences*, Armand Colin, Paris.

VINCK D., (2000), *Approches sociologiques de la cognition et prise en compte des objets intermédiaires*. Papier présenté Septième Ecole d'été de l'ARCo, Bonas.

VIRGILI S., (2005), *La construction mutuelle de la technologie et de l'organisation en phase de développement : une perspective communicationnelle appliquée à l'étude d'un ERP*, Thèse de Doctorat, Nice.

VON HIPPEL E., (1986), « Lead users: a source of novel product concepts », *Management Science*, 32 (7), pp. 791-805.

VON HIPPEL E., (1994), « Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation », *Management Science*, Vol. 40, N° 4, April 1994: pp 429-439.

WACHEUX F., (1996), *Méthodes Qualitatives et Recherche en Gestion*, Economica, Paris.

WACHEUX F., (2005), « Learning about being critical », *Information Systems Journal* (2005), 15, pp.111-117.

WALSHAM G., (1993), *Interpreting Information Systems in Organizations*, Cambridge: Wiley, pp. 52-71.

WALSHAM G., (1995), « Interpretive Case Studies in IS Research: Nature and Method »,

European Journal of Information Systems (4), pp. 74-81.

WALSHAM G., (1996), *Editorial: organizational secrecy: some proposals for a way forward*. *European Journal of Information Systems* 4(4), pp. 195-197.

WALSHAM G., (1997), « Actor-Network Theory and IS research: Current status and future prospects », in LEE A.S., LIEBENAU J. and DEGROSS J.I., (eds.), *Information Systems and Qualitative Research*, London: Chapman and Hall, 1997, pp; 466-480.

WALSHAM G., (2000), *Globalization and Cultural Diversity. In Information Technology in Context: Studies From the Perspective of Developing Countries*, Eds. AVGEROU C. and WALSHAM G., Aldershot : Ashgate Publishing, pp. 134-152.

WALSHAM G., (2005), « Learning about being critical », *Information Systems Journal*, 15(2), pp. 111-117.

WALSHAM G., (2006), « Doing Interpretive Research », *European Journal of Information Systems* , 15, pp. 320-330.

WALSHAM G. et SAHAY S., (1997), « Social Structure and Managerial Agency in India », *Organization Studies*, N° 18, pp. 415-444.

WALSHAM G. et SAHAY S., (1999), « GIS for District-level administration in India : Problems and opportunities », *MIS Quaterly*, 23, 1, pp. 39-66.

WATZLAWICK, (1988), *L'invention de la réalité*, Éd. du Seuil, Paris.

WEBER M., (1992), *Essais sur la théorie de la science*, Paris, Pocket.

WEICK K. E., (1979), *The Social Psychology of Organizing* (2nd ed.), New York : random House.

WEICK K. E., (1990), « Technology as equivoque: Sensemaking in New Technologies », *Technology and Organization*, Proull L.S. and associates Goodman P.S., pp. 1-44.

WELLER J.M., (1997), « L'humanité des non-humains. A propos des humains et des non-humains de M.Callon et B.Latour », *Espace Temps Le journal*, N° 64/65, pp. 94-101.

WHISLER T., (1970), *The Impact Of Computers On Organizations*, New York, Praeger Publishers.

WINNER L., (1993), « Upon opening the black box and finding it empty : social constructivism and the philosophy of technology », *Science, Technology and Human Values*, Vol. 18, N° 3, pp. 362-378.

WOODWARD J., (1965), *Industrial Organisation Theory and Practice*, London, Oxford University Press.

- X - Y - Z -

YIN R.K., (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, 2nd Edition, London, Applied Social Research Methods Series, Vol. 5, Sage Publications.

ZALTMAN G., DUNCAN R. et HOLBECK J., (1973), *Innovations and Organizations*, John Wiley, New York.

ZMUD R.W., (1979), « Individual Differences and MIS Succes : A Review of the Empirical Literature », *Management Science*, 25, 10, pp. 966-979.

Accenture (2004), Etude préparatoire à la mise en place d'environnements numériques de travail. Synthèse des Recommandations Nationales, 42 p.

Caisse des Dépôts et Consignation :

Le communiqué de la CDC est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.dent/caissedesdepots.fr/services:cartable:cartable.asp>

CODE DE L'EDUCATION Partie législative et Partie Règlementaire

<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/RechercheSimpleCode?commun=CEDUCA&code>

CODE DES MARCHES PUBLICS (2004), Décret n° 2004-15 du 7 janvier 2004 portant code des marchés publics (en ligne)

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000244194&dateTexte=>

CODE DES MARCHES PUBLICS (2006), Décret n° 2006-975 du 1er août 2006 portant code des marchés publics (en ligne)

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000264576&dateTexte=>

DECLARATION DE L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES, « Déclaration du Millénaire », Résolution 55/2 du 8 septembre 2002.

MEN, (2001), *Schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunication*, Paris : Ministère de l'Education nationale Enseignement supérieur et recherche

MEN, (2001), *Schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunications (S3IT) - Schéma directeur des infrastructures*, Ministère de l'Education nationale Enseignement supérieur et recherche, Paris, 76 p., (en ligne) : <http://www.education.gouv.fr/publication/sdi.pdf>

MEN (2006), *Socle des Espaces Numériques de Travail, Résumé des Travaux*, Paris, Ministère de l'Education nationale Enseignement supérieur et recherche, Paris, 12 p., (en ligne) :

ftp://trf.education.gouv.fr/pub/educnet/chrgt/SocleENT/SocleENT_Resume_v2.01_Public.doc

MEN-DT, (2004), *Schéma directeur des environnements de travail (SDET)*, Paris : Ministère

de l'Education nationale –Ministre, 1^{ère} Version (en ligne)
<ftp://trf.education.gouv.fr/pub/educnet/chrgt/SDET-v1.pdf>

MEN-DT, (2004), *Schéma directeur des environnements de travail (SDET)*, Paris : Ministère de l'Education nationale –Ministre, 1^{ère} Version (en ligne)
http://www.educnet.education.fr/chrgt/sdet/SDET_v2.0.pdf

Rapport de l'UNESCO pour le Sommet mondial sur la société de l'information, GUTTMAN (2003)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des typologies des relations entre technologie et organisation _____	21
Tableau 2 : Synthèse des perspectives causalistes en lien avec les axes de notre recherche _____	26
Tableau 3 : Apports et limites du modèle SCOT à la compréhension des projets de mise en œuvre de TI _____	34
Tableau 4 : Apports et limites des travaux structurationnistes à la compréhension des projets d'innovation technologique _____	41
Tableau 5 : Présentation des quatre principes au cœur de la théorie de l'acteur-réseau _____	48
Tableau 6 : Synthèse des étapes de la traduction _____	54
Tableau 7 : Comparaison des modèles diffusionniste et tourbillonnaire _____	56
Tableau 8 : Exemples d'application de l'ANT dans les travaux de recherche SI _____	64
Tableau 9 : Les dimensions, explications et indicateurs des configurations des réseaux _____	76
Tableau 10 : Caractéristiques des conflit et controverse pour le chercheur _____	109
Tableau 11 : Présentation du design de la recherche _____	142
Tableau 12 : Le choix des cas pour la constitution d'un échantillon théorique _____	147
Tableau 13 : Présentation des deux cas d'étude _____	149
Tableau 14 : Les modalités de présence durable du chercheur sur le terrain _____	152
Tableau 15 : Rôles joués dans l'observation participante _____	154
Tableau 16 : Récapitulatif de la présence sur le site ERI _____	162
Tableau 17 : Récapitulatif des observations durant notre présence chez Eonice _____	162
Tableau 18 : L'observation en fonction des étapes de la recherche _____	164
Tableau 19 : Synthèse des entretiens effectués sur le premier cas (ERI) _____	169
Tableau 20 : Synthèse des entretiens effectués sur le second cas (Eonice) _____	170
Tableau 21 : Synthèse des documents collectés _____	172
Tableau 22 : Extrait de la base chronologique de données _____	177
Tableau 23 : Les deux étapes de l'élaboration des codes _____	180
Tableau 24 : Première élaboration des « codes ouverts » _____	182
Tableau 25 : Matrice de codage pour la cartographie des groupes d'acteurs _____	184
Tableau 26 : Matrice d'adjacence pour l'identification des liens entre les groupes _____	185
Tableau 27 : Eléments de la controverse _____	187
Tableau 28 : Les principes d'analyse mobilisés dans la recherche _____	192
Tableau 29 : « Les tests-qualité » (inspirée de Haldy-Rispal, 2002) _____	192
Tableau 30 : Evolution des différentes versions du SDET _____	200
Tableau 31 : Les huit projets retenus dans le cadre de l'appel à projets Volet 1 _____	202
Tableau 32 : Les cinq projets retenus dans le cadre de l'appel à projets Volet 2 _____	203

Tableau 33 : Détails et explications des briques applicatives _____	212
Tableau 34 : Chronologie du lancement des différentes expérimentations _____	225
Tableau 35 : Questions les plus fréquemment posées par les porteurs de projet et futurs usagers des ENT _____	226
Tableau 36 : Détail de la répartition des expérimentations en septembre 2005 _____	227
Tableau 37 : Les objectifs des porteurs de projet Image pour le projet ENT _____	244
Tableau 38 : Les caractéristiques essentielles de l'ENT _____	248
Tableau 39 : Les évènements de la phase de lancement (juin 2003 à octobre 2004) _____	250
Tableau 40 : listes des principaux services contenus dans l'ENT Image _____	253
Tableau 41 : Synthèse des étapes de l'expérimentation du projet ENT Image _____	258
Tableau 42 : Cartographie des groupes d'acteurs rassemblés autour du Pupitre Virtuel entre 1999 et 2003 _____	271
Tableau 43 : Les points de négociations en phase d'initiation entre les membres du réseau Pupitre Virtuel _____	279
Tableau 44 : Eléments de la première controverse _____	287
Tableau 45 : Eléments de la deuxième controverse _____	289
Tableau 46 : Actions mises en œuvre à la suite des deux premières controverses _____	293
Tableau 47 : Eléments de la troisième controverse _____	296
Tableau 48 : Actions mises en œuvre à la suite de la troisième controverse _____	297
Tableau 49 : Eléments de la quatrième controverse _____	299
Tableau 50 : Actions mises en œuvre à la suite de la quatrième controverse _____	301
Tableau 51 : Eléments de la cinquième controverse _____	303
Tableau 52 : Actions mises en œuvre à la suite de la cinquième controverse _____	305
Tableau 53 : Cartographie des acteurs regroupés dans le projet ENT Image après la réponse à l'appel à projets _____	319
Tableau 54 : Détail de la première controverse _____	324
Tableau 55 : Eléments de la deuxième controverse _____	328
Tableau 56 : Eléments de la troisième controverse _____	336
Tableau 57 : Eléments de la quatrième controverse _____	339
Tableau 58 : Synthèse des stratégies de déploiement des prestataires privés _____	363
Tableau 59 : Les principaux facteurs d'affaiblissement de la convergence des projets _____	382
Tableau 60 : Tableau de suivi de la convergence à partir de questionnements thématiques _____	392
Tableau 61 : Sources documentaires constitutives de l'historique des TIC dans l'Education _____	3
Tableau 62 : Synthèse des projets technologiques dans l'Education nationale _____	6
Tableau 63 : Présentation des principaux travaux structurationnistes _____	16
Tableau 64 : Les concepts clés du répertoire de la traduction _____	19

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Présentation générale de la structure de la thèse	15
Figure 2 : La morphologie du Réseau Technico-Economique	71
Figure 3 : La dynamique de l'activité projet	92
Figure 4 : Représentation et articulation de la grille d'analyse	124
Figure 5 : Représentation du contenu de la grille d'analyse (les marqueurs)	125
Figure 6 : Synthèse de la première partie de la thèse	126
Figure 7 : Présentation de l'articulation du Chapitre 4	132
Figure 8 : Modélisation de la démarche de découverte de la recherche	139
Figure 9 : Articulation des deux cas	150
Figure 10 : Périodes d'observation des deux projets	158
Figure 11 : Présentation de l'articulation de l'analyse des données	175
Figure 12 : Processus de codage des données	178
Figure 13 : Élaboration du plan d'accompagnement du MEN dans la mise en place des ENT	204
Figure 14 : Représentation du fonctionnement de l'ENT	209
Figure 15 : Représentation des services du socle ENT	211
Figure 16 : Présentation de la plate-forme Pupitre Virtuel	218
Figure 17 : Relation des entités à l'origine de la création du Pupitre Virtuel	222
Figure 18 : Représentation des relations du réseau de partenaires publics privés	222
Figure 19: Les acteurs du projet ENT Image et leur domaine d'action	243
Figure 20 : Présentation de l'ENT Image	252
Figure 21 : Fonctionnalités de l'ENT Image	254
Figure 22 : Synthèse du planning et de la démarche d'Eonice	257
Figure 23 : Synthèse de la chronologie du projet	263
Figure 24 : Présentation des questions de recherche	266
Figure 25 : Structure de la troisième partie	267
Figure 26 : La morphologie du réseau Pupitre Virtuel avant l'appel à projet du Ministère	275
Figure 27 : Visualisation globale du réseau	276
Figure 28 : Le réseau Pupitre Virtuel au premier moment décisionnel (la signature du contrat de partenariat)	282
Figure 29 : Visualisation synthétique du réseau	283
Figure 30 : Configuration du réseau à l'issue de la quatrième controverse	301
Figure 31 : Représentation finale du Réseau avant l'abandon de ERI	306
Figure 32 : La trajectoire du réseau Pupitre Virtuel du Département	309

Figure 33 : L'emboîtement des controverses du processus d'innovation Pupitre Virtuel	312
Figure 34 : La morphologie du réseau au lancement des projets	322
Figure 35 : Configuration du réseau ENT Image en phase de lancement	322
Figure 36 : Morphologie du réseau en janvier 2005	331
Figure 37 : Configuration du réseau à l'issue de la deuxième controverse	331
Figure 38 : Configuration du réseau à l'issue de la troisième controverse	337
Figure 39 : Configuration du réseau à l'issue de la quatrième controverse	339
Figure 40 : La trajectoire du réseau Projet ENT Image	343
Figure 41 : Le déplacement des controverses du processus d'innovation de l'ENT Image	345
Figure 42 : Présentation et articulation du chapitre 8	353
Figure 43 : Présentation et articulation des quatre idéaux-types stratégiques	355
Figure 44 : Le cadran des stratégies des prestataires privés et leurs effets sur le réseau	364

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : La problématisation des Coquilles Saint-Jacques (CSJ) de St Brieuc _____	52
Encadré 2 : La mobilisation des alliés à St Brieuc et le désintéressement des CSJ _____	54
Encadré 3 : Exemple du Kit Photovoltaïque _____	58
Encadré 4 : Les principaux thèmes du guide d'entretien en phase exploratoire _____	167
Encadré 5 : Exemple de guide d'entretien en phase approfondie _____	168
Encadré 6 : Extrait du compte rendu des formations _____	228
Encadré 7: Extrait d'un message posté par un utilisateur sur le forum du Pupitre Virtuel dans le Département _____	295
Encadré 8 : Synthèse de l'analyse réticulaire du projet ERI et le Pupitre Virtuel _____	316
Encadré 9 : Synthèse de l'analyse réticulaire du projet Image avec Eonice _____	348

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	1
1. L'intérêt de poursuivre la recherche sur les projets de technologie de l'information	2
2. L'intérêt de se focaliser sur la mise en œuvre des projets ENT	3
3. Problématique et questions de recherche	6
4. Les choix méthodologiques	8
5. Les apports théoriques et managériaux de la recherche	10
6. Présentation de la thèse	12
 PREMIERE PARTIE : ELABORATION DU CADRE CONCEPTUEL	 16
Chapitre 1. Vers l'approche de l'acteur-réseau	18
1. La remise en cause des perspectives causalistes	21
1.1. Le causalisme technologique	21
1.2. Le causalisme socio-organisationnel	23
1.3. La nécessité de se tourner vers des approches longitudinales et interactionnistes	24
2. Les perspectives interactionnistes	27
2.1. L'émergence des perspectives interactionnistes	27
2.2. Le modèle SCOT : entre interactionnisme et excès de sociologisme	30
2.3. Les travaux structurationnistes : focalisation sur l'appropriation	34
Chapitre 2. L'approche de l'acteur-réseau au fondement de notre cadre conceptuel	44
1. L'acteur-reseau (ANT) ou comment casser les frontières entre technologie et organisation	47
1.1. Les grands principes et le modèle de la traduction	47
1.2. La rupture de la frontière symbolique entre « technologie » et « société »	56
1.3. L'application de l'ANT dans la recherche en système d'information : l'ANT en tant que « lentille » interprétative	63
2. Le Réseau Technico-Economique (RTE) : comprendre l'issue des projets en retraçant la formation et la dynamique du réseau	68
2.1. Le RTE : la prise en compte de l'hétérogénéité	68
2.2. La description des RTE ou la compréhension des projets	69
2.3. Les configurations des réseaux	72
3. Vers les fondements de notre cadre conceptuel	78
3.1. Les apports de l'ANT et sa portée pour notre recherche	78
3.2. Sa mobilisation dans notre recherche : retracer le réseau et identifier sa convergence	81
3.3. Les limites de l'ANT et ses prolongements	85

Chapitre 3. La gestion de projet TI dans le domaine public	89
1. Précisions quant à l'objet d'étude : le projet technologique	90
1.1. Les caractéristiques générales des projets	91
1.2. Les spécificités des projets TI	92
2. La configuration et le pilotage des projets	94
2.1. Le déploiement temporel des projets	94
2.2. La définition des acteurs intervenant dans les projets	96
2.3. Les relations entre les acteurs dans les projets	98
3. La méthode projet dans le secteur public : une transposition problématique	110
3.1. La rigidité du cadre de fonctionnement	111
3.2. Les caractéristiques du domaine public	115
 DEUXIEME PARTIE : CHOIX METHODOLOGIQUES ET PRESENTATION DES CAS	 128
Chapitre 4. Choix méthodologiques et démarche générale de la thèse	130
1. Des fondements épistémologiques au processus de la recherche	133
1.1. Le refus d'une position tranchée : une posture aménagée	133
1.2. Le mode de raisonnement mobilisé : l'abduction	136
1.3. Le processus de la recherche : évolution de la problématique et design	138
2. Une méthode fondée sur deux études de cas longitudinales	142
2.1. Le choix de deux études de cas longitudinales	143
2.2. La nature des relations entre le chercheur et son terrain	151
3. La collecte des données	155
3.1. La délimitation de la collecte des données	155
3.2. Le mode de collecte des données : multi-angulé	159
4. L'analyse des données	174
4.1. La réduction des données	175
4.2. Le codage des données	177
Chapitre 5. Présentation des cas	194
1. Les Espaces Numériques de Travail (ENT)	195
1.1. Les ENT : la constitution d'un projet national	196
1.2. L'ENT : ses objectifs et son fonctionnement	207
2. La société ERI et le projet Pupitre Virtuel	213
2.1. Présentation de la société ERI	213
2.2. Présentation du projet ENT Pupitre Virtuel	216
3. La société Eonice et le projet ENT Image	236
3.1. Présentation de la société Eonice	236
3.2. Présentation du projet ENT Image	241

TROISIEME PARTIE : ANALYSE ET RESULTATS DE LA RECHERCHE _____ 264

Chapitre 6. Description et compréhension du projet avec ERI : apports des analyses

réticulaires _____ 268

1. L'analyse morphologique du réseau Pupitre virtuel : un réseau chaîné _____ 270

1.1. La formation initiale d'un réseau chaîné _____ 270

1.2. La reconnaissance nationale ou l'accentuation de la convergence _____ 276

1.3. Le besoin de renforcer le lien entre le « marché » et la « technique » _____ 276

1.4. La construction du projet ou l'intéressement et l'enrôlement réussis d'un nouvel acteur dans le réseau _____ 277

2. L'analyse dynamique du réseau Pupitre Virtuel : sa trajectoire vers un réseau dispersé _____ 284

2.1. Première controverse : le coût des développements techniques et la remise en cause de l'implication des partenaires _____ 284

2.2. Deuxième controverse : la remise en cause de la qualité des composants de l'ENT _____ 288

2.3. Troisième controverse : la responsabilité des dysfonctionnements de la TI dans le Département _____ 293

2.4. Quatrième controverse : la remise en cause de la qualité des composants de la technologie par l'institution _____ 298

2.5. Cinquième controverse : la légitimité du contrat de partenariat _____ 301

3. Les apports de l'analyse réticulaire du projet Pupitre Virtuel du Département : l'enchaînement des controverses et les stratégies des acteurs _____ 306

3.1. La dynamique de la densité du réseau : de la convergence vers le délitement _____ 307

3.2. La dynamique des controverses : une escalade vers une « situation controversée irréversible » 310

3.3. Les stratégies conduites par ERI : renforcement de sa place dans le réseau et déploiement de la technologie _____ 313

Chapitre 7. Description et compréhension du projet avec Eonice : apports des analyses

réticulaires _____ 317

1. L'analyse morphologique du réseau : un réseau lacunaire et peu convergent _____ 318

1.1. La formation initiale du réseau : un réseau lacunaire et peu convergent _____ 318

1.2. Première controverse : l'intégration du pôle « Technique » _____ 323

2. L'analyse dynamique du réseau : sa trajectoire vers un réseau convergent _____ 325

2.1. Deuxième controverse : le choix du « pôle technique » _____ 325

2.2. Troisième controverse : la tentative de convergence du prestataire privé, incompétence du prestataire privé ou manque de communication ? _____ 332

2.3. Quatrième controverse : le manque de réactivité du prestataire _____ 337

3. Les apports de l'analyse réticulaire du projet Image _____ 340

3.1. La dynamique de la densité du réseau : d'un réseau dispersé et lacunaire vers le renforcement de sa convergence _____ 340

3.2. La dynamique des controverses : identification de l'acteur-clé _____ 344

3.3. La stratégie suivie par Eonice : accomplissement et déploiement dans le projet _____ 345

Chapitre 8. Synthèse des résultats, discussion et propositions	350
1. Les stratégies des prestataires privés : des effets divergents et limités sur la convergence du réseau	354
1.1. Les résultats inter-cas : les stratégies des prestataires privés... entre attachement et déploiement	354
1.2. Confrontation des résultats aux théories : prolongement et affinements théoriques	368
1.3. Réponse à la première question de recherche	375
2. La construction de la convergence : comprendre la trajectoire des controverses	376
2.1. Les résultats inter-cas : la nécessaire stabilisation des controverses et le poids prépondérant des premières controverses	376
2.2. Confrontation des résultats aux théories	378
2.3. Réponse à la deuxième question de recherche	380
3. Les facteurs d'affaiblissement de la convergence	381
3.1. Les résultats inter-cas : l'émergence de quatre facteurs d'affaiblissement	381
3.2. Confrontation à la littérature : les facteurs d'affaiblissement	382
3.3. Réponse à la troisième question de recherche	385
4. Les propositions ou comment aider pour faire	386
4.1. Repères pour construire et maintenir la convergence dans les projets de TI dans le domaine de l'Education nationale	387
4.2. Les réflexions sur les particularismes des projets ENT : vers une application plus large des apports de notre recherche	394
CONCLUSION GENERALE	399
1. Les apports theoriques, methodologiques et empiriques de la recherche	402
1.1. Les apports théoriques	402
1.2. Les apports méthodologiques	406
1.3. Les apports empiriques	408
2. Limites et voies de recherches futures	410
2.1. Les limites de la recherche	410
2.2. Les voies de recherches futures	412
BIBLIOGRAPHIE	415
LISTE DES TABLEAUX	443
LISTE DES FIGURES	445
LISTE DES ENCADRES	447
TABLE DES MATIERES	448
INDEX DES AUTEURS	453
LEXIQUE	456
LISTE DES ACRONYMES	460

INDEX DES AUTEURS

A

Accenture · 3
 Akrich · 30, 33, 51, 65, 66
 Akrich *et al* · 23, 47, 61, 68, 83,
 Akrich, Callon et Latour · 5, 161
 Allard-Poesi · 194
 Allard-Poesi et Maréchal · 137
 Alter · 4, 5, 28, 29, 380
 Angrot et Josserand · 178, 181,
 187, 189
 Aubert · 417
 Aubert *et al* · 107
 Avison et Myers · 137, 146
 Ayerbe et Missonier · 414

B

Barki · 417
 Barki *et al* · 107
 Barki et Hartwick · 107, 108
 Barley · 4, 35, 37, 108
 Bartoli · 119, 370, 388
 Bashkar · 139
 Baumard et Ibert · 163
 Becker et Geer · 167
 Belzer · 105, 106
 Ben Mahmoud-Jouini et Pluchart ·
 344
 Benbasat · 146
 Besson · 108
 Besson et Rowe · 108
 Beuriot et Blanchart · 11
 Bidan · 366
 Bijker · 4, 5, 26
 Bijker et Law · 31
 Bijker et Pinch · 32, 60
 Bijker, Hughes et Pinch · 31, 46
 Blaug · 140
 Bloomfield · 47
 Bloomfield et Best · 66, 98
 Bloomfield et Danieli · 367

Bloomfield et Vurdubakis · 62, 66,
 98
 Bloor · 50, 17
 Boitier · 24
 Boland et Hirsheim, 1987 · 31
 Boltanski et Thévenot · 387
 Borgatti, Everett et Freeman · 190
 Bostrom et Heinen · 108
 Breton et Proulx · 59
 Briner · 105
 Brousseau et Rallet · 27
 Brunel et Weygand · 113, 117
 Brynjolfsson · 22

C

Callon · 6, 11, 12, 48, 50, 53, 54,
 55, 60, 63, 69, 70, 71, 72, 74,
 83, 94, 160, 161, 165, 167, 178,
 187, 189, 346, 358, 387, 18, 19
 Callon et Ferrary · 46, 50, 353
 Callon et Larédo · 51
 Callon et Law · 377
 Callon et Mustar · 51, 161
 Callon et Raberahisoa · 47
 Callon, Larédo et Mustar · 51, 69,
 77, 370
 Callon, Lascoumes et Barthes · 47,
 60
 Carton · 108
 Castelfranchi · 315
 Cazal · 46, 47, 51, 138
 Chambat · 80
 Charreire et Durieux · 140
 Cheung et Chuah · 109
 Ciborra · 24, 25
 Clark, Hayes et Wheelwright ·
 96, 99
 Cohen, March et Olsen · 119
 Cooper · 4
 Cooper et Kleinschmidt · 97
 Cooper et Zmud · 24
 Cordella et Shaikh · 63, 68, 138

Courtot · 93
 Crozier et Friedbger · 107

D

Daft et Lengel · 23
 Dameron-Fonquernie · 142, 155,
 156
 Davenport et Stoddard · 24
 David · 10, 139, 140, 152, 156
 Davis · 23
 De Sanctis et Poole · 35, 37
 De Vaujany · 2, 22, 35, 37
 De Vaujany et Fomin · 5
 Demers · 171
 Demers et Charbonneau · 416
 Denis, Langley et Rouleau, · 416
 Denzin et Lincoln · 136
 DeSanctis et Poole · 4, 5, 19, 363
 Deutsch · 111
 Diné · 110, 203
 Dinet et Marquet · 6
 Dockstader · 5
 Doherty *et al* · 32
 Droz · 2, 202, 378
 Drucker-Godard · 193, 196
 Durkheim · 47

E

ECOSIP · 96
 Emery et Trist · 28

F

Flichy · 26, 34, 80, 372
 Forgues et Vandangeon-Derumez ·
 146, 159, 160, 191
 Forgues et Vandangeon-Derumez,
 · 147
 Fray, Giard et Stockes · 100
 Freeman · 336

Fulk · 23

G

Galbraith · 23
Gao · 68, 416
Garel · 92, 96, 102, 150, 344
Garel *et al.* · 4, 93
Garel, Giard et Midler · 96
Gaski · 110
Gautier et Lenfle · 97
Giard · 96, 100
Giard et Midler · 96, 150
Giddens · 5, 35, 37, 38, 41
Ginzberg · 4, 108
Giordano · 35, 136, 137
Girod-Séville et Perret · 136
Giroux · 178
Glaser et Strauss · 167
Gölund · 3
Gringras · 80
Grint et Woolgar · 30, 42
Groleau · 5, 41, 163, 193
Grossetti · 79

H

Hammer et Champy · 24
Hanseth · 4
Hardy · 5
Hatchuel · 102
Heeks et Stanforth · 68
Henderson et Vankatraman · 24
Hensman · 416
Hlady-Rispal · 10, 150, 163, 167
Huber · 22
Huberman · 5, 149
Huberman et Miles · 136, 162
Hwang et Thorn · 107

I

Ives et Olsen · 108

J

Jackson, Poole et Kuhn · 41
Jameson · 109
Jolivet et Navarre · 105
Jones · 23

K

Kakola · 32
Karsenti et Larose · 5
Kaufmann · 185
Kawalek et Wood-Harper · 107
Kéfi et Kalika · 36
Klein et Myers · 137, 163, 193
Klein et Sorra · 23
Koenig · 136, 140, 157
Kuzel · 148

L

Langley · 159
Latour · 6, 11, 43, 51, 52, 65, 88,
138, 139, 177, 187, 190, 17, 18,
19
Latour et Law · 46
Law · 42, 47, 52, 63
Law et Callon · 33
Le Moigne · 366
Leavitt et Whisler · 22
Lebraty · 118
Lebraty et Pastorelli · 118
Leclair · 110
Lenfle · 115
Leonard-Barton · 147, 193
Lindblom · 118, 370
Loilier et Tellier · 370
Lucas · 107, 108

M

MacKenzie · 26
Marciniak · 110, 361
Marciniak et Rowe · 100
Markus et Robey · 2, 4, 19, 107,
142, 417

Marmuse · 365
Martinet · 139, 141
Mayrhofer · 108
Messegehn et Schmitt · 151
Midler · 4, 94, 110, 150, 160, 344,
361, 370
Miles et Huberman · 9, 134, 139,
141, 163, 178
Monteiro et Hanseth · 67, 98, 138
Morin · 10, 137, 141
Morley · 94, 107, 150, 387, 417
Mucchielli · 164
Muller et Sured · 119, 369
Mumford · 28, 29
Musselin · 119

O

Orlikowski · 2, 4, 24, 30, 31, 32,
34, 35, 37, 43, 50, 142, 363
Orlikowski et Hofman · 40
Orlikowski et Robey · 34, 39

P

Pant et Baroudi · 105
Patton · 148
Peled · 68
Perrow · 22
Pesqueux · 118
Pettigrew · 141, 163
Pfeffer · 20
Picq · 110
Pigneur *et al.* · 417
Pinch et Bijker · 5, 31, 377, 378
Poole · 144
Popper · 140
Pouts-Lajus · 3
Pozzebon et Pinsonneault · 99, 367
Préfontaine · 94
Puimatto · 6

R

Raberahisoa · 47
Reix · 2, 6, 19, 24, 25, 35, 98, 377

Reix et Rowe · 377
Rivard · 2, 4
Robey et Azvedo · 108
Robey et Boudreau · 25
Robey et Boudreaux · 22
Rogers · 22, 23
Rojot · 416
Rorive et Lisein · 81
Rorive et Rocher · 68, 80
Roses et Jones · 43
Roux-Morin · 21
Rowe · 22, 28, 31
Rowe et Marciniak · 2
Rowe et Struck · 17, 19, 20, 22, 25

S

Saberhwal et Robey · 23
Sahay et Robey · 32
Sampler · 19
Sarker · 138
Sarker *et al.* · 67
Schön · 102
Scott Morton · 24
Segrestin · 105, 370
Serres · 46
Simon · 102

St Amant · 3
Strauss · 185
Strauss et Corbin · 141, 185
Suchman · 64
Swanson et Ramiller · 35, 37, 40

T

Tatnall et Burgess · 67
Thomke · 104, 370
Thompson et Bates · 22
Trist · 30
Trist et Bamforth · 28, 107
Tushman et Nadler · 23

V

Vaaland · 110
Van de Ven et Huber · 148
Van de Ven et Poole · 144, 160, 178, 180
Vedel et Vitalis · 363, 365
Vidgen et McMaster · 64, 67
Vinck · 33
Virgili · 25, 65
Von Hippel · 417

W

Wacheux · 134, 141, 146, 148, 156, 157, 160, 162, 193
Walsham · 31, 64, 137, 155, 157, 163
Walsham et Sahay · 47, 67, 138, 20
Watzlawick · 25
Weber · 113, 358
Weick · 40, 365
Weller · 51
Whisler · 22
Winner · 33
Wolcott · 164
Woodward · 22

Y

Yin · 10, 146

Z

Zaltman · 25
Zmud · 108

LEXIQUE

Administrateur Central	Fonction assurée au niveau de l'ENT et dont le rôle est de gérer (enregistrement, modification, suppression en particulier) les utilisateurs et leurs habilitations. L'administrateur peut également avoir un rôle de supervision sur les informations contenues dans le socle ENT.
Administrateur Local	Fonction d'administration déléguée qui doit pouvoir être définie au niveau de chaque établissement ou éventuellement de services tiers. Son rôle est similaire à celui de l'administrateur central, mais on pourra limiter le périmètre d'action en termes de fonctionnalités et/ou de population à gérer.
Annuaire LDAP	LDAP (<i>Lightweight Directory Access Protocol</i> , ou Protocole d'accès aux annuaires légers) est un protocole standard permettant de gérer des annuaires, c'est-à-dire d'accéder à des bases d'informations sur les utilisateurs d'un réseau par l'intermédiaire de protocoles TCP/IP. Les bases d'informations sont généralement relatives à des utilisateurs, mais elles sont parfois utilisées à d'autres fins comme pour gérer du matériel dans une entreprise. Le protocole LDAP, développé en 1993 par l'Université du Michigan, avait pour but de supplanter le protocole DAP (servant à accéder au service d'annuaire X.500 de l'OSI), en l'intégrant à la suite TCP/IP.
ASP	<i>Application Service Provider</i> . Un ASP est un prestataire de services informatiques en ligne. La définition officielle d'un ASP, établie par l'ASP Industry Consortium (ASPIC), est la suivante : « Un Application Service Provider administre et délivre des solutions applicatives à plusieurs entités, depuis un centre serveur et à travers un réseau de télécommunications étendu (WAN) ». Ainsi un ASP fournit des applications en ligne, en prenant en charge toute l'infrastructure informatique et les services de support nécessaires, sur abonnement. En règle générale, les ASP hébergent des applications dans un centre de données à distance et les fournissent à leurs clients <i>via</i> une liaison sécurisée.
AAS	Authentification Autorisation SSO. Tout utilisateur souhaitant accéder aux services applicatifs disponibles à travers un ENT doit être identifié, authentifié et autorisé. L'accès à ces services applicatifs est être contrôlé par les services AAS. Ils permettent de gérer et de contrôler l'identité et les droits d'accès d'un utilisateur à un service applicatif.
GEP	Gestion des Elèves et des Personnels, ancienne application informatique nationale de gestion des élèves et personnels remplacée depuis 2005 par SCONET.
Hébergeur	Disposant d'un ou plusieurs serveur(s) relié(s) à Internet, l'hébergeur est une société ou un organisme spécialisé dans l'hébergement de sites web ou d'autres services d'Internet (forum, liste de diffusion...)
Industrialisable	Aptitude à être industrialisé.
Interopérabilité	Faculté que possèdent des services ou des composants hétérogènes à fonctionner conjointement. L'une des conditions fondamentales permettant la

communication entre ces services et ces composants est l'utilisation de langages et de protocoles communs. Par exemple, les protocoles SOAP et XML sont normalisés et permettent aux différents services web d'échanger des informations selon les mêmes règles et les mêmes méthodes.

J2EE Plate-forme de développement d'application s'appuyant sur le langage Java dont les spécifications sont gérées par la société Sun Microsystems.

Java Java est à la fois un langage informatique et une plate-forme (un environnement d'exécution informatique portable) issus d'un projet de Sun Microsystems datant de 1990. Le langage Java a la particularité principale que les logiciels écrits avec ce dernier sont très facilement portables sur plusieurs systèmes d'exploitation tels que Unix, Microsoft Windows, Mac OS ou Linux avec peu ou pas de modifications... C'est la plate-forme qui garantit la portabilité des applications développées en Java.

POP 3 (*Post Office Protocol* version 3) Protocole de messagerie utilisé pour la réception des messages électroniques

Portail Site Web dont la page d'accueil propose en plus d'un moteur de recherche, des hyperliens donnant accès à un grand nombre d'informations et de services contenus dans un grand nombre de sites Web. Il est conçu pour guider les internautes et faciliter leur accès au réseau.

Porteur de projet Co-pilotage du projet ENT par des collectivités territoriales et des académies.

Protocole Méthode standard qui permet la communication entre des processus (s'exécutant éventuellement sur différentes machines), c'est-à-dire un ensemble de règles et de procédures à respecter pour émettre et recevoir des données sur un réseau. Il en existe plusieurs selon ce que l'on attend de la communication. Certains protocoles seront par exemple spécialisés dans l'échange de fichiers (le FTP), d'autres pourront servir à gérer simplement l'état de la transmission et des erreurs (c'est le cas du protocole ICMP).

Protocole TCP/IP TCP/IP est une suite de protocoles (utilisé sur Internet). Il signifie Transmission Control Protocol/Internet Protocol (la notation TCP/IP provient des noms des deux protocoles majeurs de la suite de protocoles, c'est-à-dire les protocoles TCP et IP). Il représente la façon dont les ordinateurs communiquent sur Internet. Pour cela il se base sur l'adressage IP, c'est-à-dire le fait de fournir une adresse IP à chaque machine du réseau afin de pouvoir acheminer des paquets de données. Etant donné que la suite de protocoles TCP/IP a été créée à l'origine dans un but militaire, elle doit répondre à un certain nombre de critères parmi lesquels :

- fractionnement des messages en paquets
- utilisation d'un système d'adresses
- acheminement des données sur le réseau (routage)
- contrôle des erreurs de transmission de données

La connaissance du système de protocole TCP/IP n'est pas essentielle pour un simple utilisateur, au même titre qu'un téléspectateur n'a pas besoin de savoir comment fonctionne son téléviseur. Toutefois, sa connaissance est nécessaire

pour les personnes désirant administrer ou maintenir un réseau fonctionnant dans un système de protocoles TCP/IP.

PYTHON	Langage de programmation orienté objet né au début des années quatre-vingt-dix à l'initiative de Guido Van Rossum. Il intègre des types de données très puissants et est un langage totalement ouvert et libre. Il est un langage orienté objet : l'essentiel de la programmation utilise des classes objets. Il est un langage modulaire : la notion de module permettant de regrouper les différentes fonctionnalités dans des fichiers séparés.
S2I2E	Programme d'action du Ministère de l'Education Nationale, inscrit dans le S3IT, qui vise à définir et développer l'usage des technologies de l'information et des communications pour l'enseignement dans les établissements scolaires des premier et second degrés.
S3IT	(Schéma Stratégique des Systèmes d'Information et des Télécommunications) Document commun aux Ministères de la Recherche et de l'Education nationale. Document de référence premier pour le cadrage et l'évolution des dispositifs TIC dans l'Education nationale. Ce document est disponible à l'adresse http://www.education.gouv.fr/syst/schema/default.htm
SCONET	Application de gestion fonctionnant en mode mutualisé sur des bases de données qui regroupent les informations sur les élèves scolarisés dans un établissement (public ou privé). Remplace GEP (voir GEP)
Salle blanche	Pièce ou une série de pièces où la concentration particulière est maîtrisée afin de minimiser l'introduction, la génération, la rétention de particules à l'intérieur. Les paramètres tels que la température, l'humidité et la pression relative sont également maintenus à un niveau précis. (définition selon la norme ISO 14644-1). Dans le domaine informatique, ces salles sont climatisées, et possèdent des sécurités anti-incendie (système de détection et d'extinction), une sécurité anti-intrusion, un contrôle strict des entrées et des alimentations électriques et ondulées.
Serveur d'application	Il est l'environnement logiciel d'exécution des applications côté serveur. Il prend en charge l'ensemble des fonctionnalités qui permettent aux clients réseaux d'utiliser une même application : <ul style="list-style-type: none">- gestion des sessions utilisateurs- gestion des montées en charge et reprise sur incident- ouverture sur de multiples sources de données.
Serveur d'intégration	Dispositif ayant vocation à interfacer des services applicatifs et à assurer la transformation des données afin de garantir la cohérence d'un ensemble matériel et logiciel.
SMTP	(<i>Simple Mail Transfert Protocol</i>) Protocole de télécommunications utilisé pour l'envoi des messages électroniques sur Internet.
Socle technique	Terme utilisé pour définir les éléments techniques du socle. Typiquement, les serveurs, les logiciels sont des éléments techniques.
SSO Single Sign-On (ou	Concept consistant à permettre à un utilisateur d'accéder à des services numériques différents en ne devant s'authentifier qu'une seule et unique fois.

authentification unique)	On parle par exemple de propagation de l'identité entre le portail et une application qui permet de ne pas redemander l'identifiant et le mot de passe. (cf. propagation des identités et des droits).
Web services (SOAP, XML)°	Les services web sont des services applicatifs, accessibles via des protocoles standardisés du web par des entités distantes (applications ou utilisateurs).
ZOPE	ZOPE (<i>Z Object Publishing Environment</i>) intègre dans un seul produit une base de données objet, un serveur Web et un serveur d'applications se définit comme une plate-forme dynamique de gestion et publication de contenu. Il permet de créer rapidement et facilement des systèmes Web efficaces. Développé et distribué sous le nom de Bobo en 1996 par Digital Creation (aujourd'hui ZOPE Corporation), il a été rebaptisé et son code source a été « libéré » afin d'augmenter la base d'utilisateurs et de développeurs. Il est totalement multi plate-formes, il peut ainsi être utilisé sur tous les systèmes Unix et Windows.

LISTE DES ACRONYMES

AAS	Authentification-Autorisation-SSO
AMO	Assistance à Maîtrise d’Ouvrage
AMUE	Agence de Mutualisation des Universités et des Etablissements.
ASP	<i>Application Service Provider</i>
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CDC	Caisse des Dépôts et Consignations
CMP	Code des Marchés Publics
CNDP	Centre National de Documentation Pédagogique
CRDP	Centre Régional de Documentation Pédagogique
CNIL	Commission Nationale de l’Informatique et des Libertés
CRIE	Centre de la Recherche et l’Innovation de l’Enseignement
DRAF	Direction Régionale de l’Agriculture et de la Forêt
DT	Direction de la Technologie
ENT	Espace Numérique de Travail
EPLE	Etablissement Public Local d’Enseignement
ERLP	Environnements de Réseaux Locaux Pédagogiques
FING	Fondation Internet Nouvelle Génération
GEP	Gestion Elèves Professeurs
GPL	<i>General Public Licence</i>
HTTP	<i>HyperText Transfert Protocol</i>
IA	Inspecteur d’Académie
IFIP	<i>International Federation for Information Processing</i>
INPI	Institut National de la Propriété Industrielle
LDAP	<i>Lightweight Directory Access Protocol</i> , ou Protocole d'accès aux annuaires légers
MEN	Ministère de l’Education Nationale

MOA	Maîtrise d’Ouvrage
MOE	Maîtrise d’Oeuvre
PAGSI	Plan d’ Action Gouvernemental de la Société de l’Information
POP 3	<i>Post Office Protocol</i> version 3
PPP	Partenariat Public-Privé
RENATER	Réseau National de Télécommunications pour la Technologie l’Enseignement et la Recherche
RRT	Réseau Régional de Télécommunications
RTE	Réseau Technico-Economique
S2I2E	Service Internet et Intranet d’Etablissements Scolaires et d’Ecoles
S3IT	Schéma Stratégique des Systèmes d'Information et des Télécommunications
SCEREN	Service Culture, Editions, Ressources pour l’Education Nationale
SDET	Schéma Directeur des ENT
SDTICE	Sous Direction des Technologies de l’Information et de la Communication pour
SMTP	<i>Simple Mail Transfert Protocol</i>
SSO	<i>Single Sign On</i>
TICE	Technologie de l’Information et de la Communication pour l’Education
UNAF	Union Nationale des Allocations Familiales

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE 0.1. : L'HISTORIQUE DES TIC DANS L'ÉDUCATION NATIONALE	2
ANNEXE 1.1. : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX STRUCTURATIONNISTES EN THÉORIE DES ORGANISATIONS	15
ANNEXE 2.1. : LE DÉTAIL DES QUATRES GRANDS PRINCIPES DE LA THÉORIE DE L'ACTEUR-RÉSEAU	17
ANNEXE 4.1. : PROTOCOLE DE RECHERCHE SIGNÉE AVEC LA SOCIÉTÉ UNILOG	21
ANNEXE 4.2. : LETTRE D'ENVOI DE LA CONVENTION DE STAGE AVEC LA SOCIÉTÉ UNILOG	26
ANNEXE 4.3. : SYNTHÈSE DES ÉTUDES/TRAVAUX MENÉS DANS LE CADRE DE LA PARTICIPATION	27
ANNEXE 4.4. : DESCRIPTION DE LA PÉRIODE D'ANALYSE DES CAS	28
ANNEXE 4.5. : EXTRAIT D'UNE FICHE DE SYNTHÈSE DE DOCUMENT	29
ANNEXE 4.6. : FICHE DE SYNTHÈSE D'ENTRETIEN	30
ANNEXE 4.7. : EXTRAIT DE LA BASE DE DONNÉES CHRONOLOGIQUE	31
ANNEXE 5.0 : DÉTAILS DES FONCTIONNALITÉS DU PUPITRE VIRTUEL	33
ANNEXE 5.1 : L'INTÉRESSEMENT D'EONICE ET LA CRÉATION D'UN CONSORTIUM D'ENTREPRISES	38

ANNEXE 0.1. : L'HISTORIQUE DES TIC DANS L'EDUCATION NATIONALE

Si les gouvernements nationaux ont toujours été « *les maîtres du jeu pour ce qui est d'étendre la technologie au champ de l'Education* » (rapport Unesco, 2003, p. 73), nous souhaitons comprendre précisément la démarche du ministère français à cet effet. Pour ce faire, nous proposons de décrire de façon chronologique les différentes phases qui ont marqué la rencontre des organisations éducatives avec technologies de l'information¹⁶⁰. Plus précisément, cette recomposition historique des liens entre les organisations éducatives et les technologies, nous permettra de retracer l'évolution des démarches ministérielles, de situer la place des acteurs industriels, et enfin d'identifier la place des utilisateurs finals en lien avec le changement induit, ou non, par l'introduction des technologies.

Il nous sera ainsi possible d'émettre deux constats.

Le premier constat est que l'école, partie intégrante mais singulière de la société, est une organisation spécifique tiraillée entre la nécessité de transmettre les valeurs « sûres » du présent et de préparer les élèves au monde de demain. Elle a un temps bien à elle, généralement en retard sur la société globale (Harari, 2000). Ce décalage longtemps accepté, parfois préconisé, est aujourd'hui le plus souvent déploré.

Le second constat concerne l'évolution de la démarche étatique, délaissant la vision d'un Etat centralisateur et Colbertiste (Larédo et Mustar, 2002) au profit de démarches partenariales, impliquant non seulement les services déconcentrés de l'Etat et les collectivités mais aussi, les entreprises privées. Néanmoins, préalablement à cette présentation, nous souhaitons exposer au lecteur, comment cet historique a été élaboré.

1. L'ÉLABORATION DE L'HISTORIQUE

Afin d'élaborer cet historique, nous avons procédé en deux temps. Tout d'abord, il a été nécessaire de collecter les données, terreau de notre historique, puis nous avons dû trier ces données, afin d'identifier les grandes périodes marquant la relation TIC et Education.

Cet historique a été construit à partir de sources primaires à caractère essentiellement public. Le tableau 1 ci-après reprend les principales sources documentaires qui nous ont servi de base

¹⁶⁰ Pour une revue détaillée de l'histoire des technologies et supports informatiques dans l'éducation nationale, nous invitons le lecteur à consulter les travaux de Baron et Bruillard (1996), Baron (1997), Harari (2000) et Puimatto (2006).

à l'élaboration de cet historique. Ces sources sont de quatre types : des discours officiels des politiques de l'époque ; des rapports et des études émis par des instances chargées de leur confection ; des articles de presse et enfin des travaux et articles de recherche.

Tableau 61 : Sources documentaires constitutives de l'historique des TIC dans l'Education

Sources Primaires	Détails et références
Documents légaux et discours officiels des pouvoirs publics de l'époque	<p>La circulaire ministérielle relative à l'expérimentation des 58 lycées. Circulaire n°70-232 du 21 mai 1970, consultable dans le Bulletin de l'Education Nationale, n°22 jeudi 28 mai 1970</p> <p>Le bilan des grands chantiers et plan d'action TICE édité par le ministère¹⁶¹</p> <p>Le discours de Laurent Fabius Premier Ministre, le 25 janvier 1985, « l'Informatique Pour Tous »</p> <p>Le discours du Premier Ministre Lionel Jospin en 1997, à l'université d'Eté de Hourtin « Préparer l'entrée de la France dans la Société de l'Information »¹⁶²</p> <p>Le discours de Jean Pierre Raffarin le 12 novembre 2002 pour le RE/SO 2007¹⁶³</p> <p>L'allocation de Dominique de Villepin à Marly le Roi - 12 juillet 2006</p>
Rapports, études et documentation interne	<p>Un extrait du rapport de Jean Clause Simon remis au Président de la République « L'Education et l'Informatisation de la société » publié à la Documentation Française, en 1980¹⁶⁴</p> <p>L'étude de l'INRP (Institut National de Recherche Pédagogique) sur l'évaluation de l'expérimentation des 58 lycées de 1970</p> <p>Le dossier EPI, L'informatique au Collège, Introduction et Eléments pour un Historique, Dossier EPI n°4, supplément au bulletin de mars 1984</p> <p>Le rapport de l'Unesco de 2003¹⁶⁵</p> <p>Les chiffres clés de la Documentation Française (1981)</p> <p>Le SDET version 1 et 2</p>
Articles de presse	<p>Emile Pelisset « Pour une histoire de l'informatique dans l'enseignement français, premiers jalons », Système éducatif et révolution informatique (cahier de la FEN)</p> <p>« Les nouveaux espaces numériques d'éducation » Les dossiers de l'Ingénierie éducative, Mars 2004, n°46</p> <p>« Mémoire des usages », Les dossiers de l'Ingénierie éducative, Mars 2005, n°50.</p> <p>Les articles de la Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)¹⁶⁶</p> <p>Les actes de séminaires de l'OCDE</p>

¹⁶¹ <http://www.educnet.education.fr/plan/bilan.htm>

¹⁶² http://www.epi.asso.fr/fic_pdf/b87p054.pdf

¹⁶³ <http://www.educnet.education.fr/textes/discours/raffarin.htm>

¹⁶⁴ <http://www.epi.asso.fr/revue/histo/h80simon2.htm>

¹⁶⁵ http://portal.unesco.org/education/TEMPLATE/c_153/index_fr.html

¹⁶⁶ La Revue de l'EPI est consultable à l'adresse : <http://www.epi.asso.fr/>. Cette association a été créée en 1971. La consultation de ces archives constitue une source riche et variée d'informations sur l'historique des TIC dans l'enseignement, puisqu'elle a permis et permet encore aujourd'hui d'échanger les idées sur les thématiques de l'informatique dans l'enseignement entre les différentes communautés de praticiens et de chercheurs, et ce depuis les années 1970.

Travaux et articles de recherche	Dieuzeide (1982) ; Cuban (1986, 1998) ; Baron et Bruillard (1996, 2000) ; Harrari (2000) ; Barats (2005) ; Puimatto (2006)
----------------------------------	--

Il est difficile de donner des points de repères temporels à l'évolution de l'informatisation de l'Education, à la fois parce que les points de vue divergent, mais aussi parce que nous risquons de tomber dans les travers d'une reconstitution *a posteriori* de la réalité. Il est en revanche intéressant de donner une vision synoptique du phénomène « d'informatisation » ou de « modernisation » de l'Education pour comprendre la nature profondément polysémique des mouvements qui y sont attachés.

Néanmoins, la retranscription des étapes marquant ce mouvement de « modernisation » n'ayant jamais fait l'objet, à notre connaissance, de travaux de chercheurs gestionnaires, nous avons emprunté les approches élaborées par des auteurs cherchant à étudier un phénomène connexe : la modernisation de l'administration. Parmi la diversité des approches permettant de retranscrire ce phénomène (Crozier, 1991 ; Barouch, 1994 ; Laufer et Burlaud, 1980 ; Joncour et Verrier, 2002)¹⁶⁷ deux d'entre elles nous sont apparues transférables à l'informatisation de l'Education : la description des contenus des programmes politiques de modernisation (Joncour et Verrier, 2002) et le type de gestion opérée (Barouch, 1994 ; Crozier, 1991). En effet, les visions offertes par ces deux approches permettent d'opérer une retranscription des étapes de l'informatisation de l'Education nationale selon deux axes : un axe politique et un axe gestionnaire.

- un axe politique. La perspective politique du phénomène nous est apparue nécessaire, puisque les différents épisodes de cette histoire sont rythmés par les politiques des gouvernements qui se sont succédés. Les innovations majeures du domaine public sont portées par les pouvoirs politiques ;
- un axe gestionnaire. La perspective gestionnaire nous permettra d'identifier le type de gestion opérée, afin de rendre compte de ce phénomène d'un point de vue gestionnaire. Il nous sera ainsi possible de comprendre les démarches et les moyens mis en œuvre, et la relation entretenue par les pouvoirs politiques envers la technologie et l'organisation.

En choisissant de mobiliser ces deux angles d'analyse, il nous est ainsi possible de mieux cerner la complexité des actions collectives menées depuis trente ans dans le but d'informatiser l'Education.

¹⁶⁷ Laufer et Burlaud (1980) se focalisent sur les causes des crises de légitimité, Moisdon et Lenay (2003) sur les différents régimes de prescription de l'Etat; Joncour et Verrier (2002) sur la description des contenus des programmes politiques de modernisation ou encore Crozier (1991) et Barouch, (1994) sur le type de gestion opérée.

Ainsi quatre périodes ont pu être identifiées :

- la première période : l'introduction des TIC dans les établissements scolaires. Cette étape débute dans les années 1950 pour se terminer à la fin des années 1970. Nous avons qualifié cette première étape de « déterministe¹⁶⁸ » eu égard à la démarche mise en œuvre par le pouvoir étatique marquée par la prédominance de discours technocratique ;
- la deuxième période comprenant les expérimentations de grande envergure depuis les années 1980 jusqu'au milieu des années 1990, est qualifiée « d'ingénierique » ;
- la troisième et dernière période envisagée comme une période de « pilotage » par le ministère, commence à la moitié des années 1990 pour se terminer en 2002 ;
- et enfin, la quatrième période : le lancement des ENT.

¹⁶⁸ Nous reviendrons plus en détail dans le chapitre 2 sur la vision déterministe et ingénierique des relations entre organisation et technologie.

Tableau 62 : Synthèse des projets technologiques dans l'Education nationale

Périodes identifiées	Années	Nom projet	But des projets et vision de la technologie	Résultat des expérimentations	Démarche du ministère de l'Education Nationale (MEN)	Place des usagers	Place des industriels
Première Période	1950 1970	Expérimentation des 58 lycées	La technologie est synonyme de « progrès »	Abandon sans évaluation	Démarche « Top down » Lancement sans suivi ni évaluation	Aucune prise en compte des usagers	Fournisseurs de matériels informatiques
Deuxième période	1970-1980	Expérimentation des « 10 000 micros » puis « 100 000 micros »	Mise à disposition de matériels informatiques Technologie : objet d'enseignement et non outil d'enseignement.	Expérimentations interrompues	Simple expérimentations	Formations dispensées mais très insuffisantes,	Lancement d'appels d'offres pour l'achat de matériels et soutien de l'industrie informatique française
	1985	Le Plan Informatique pour Tous	« Démocratiser l'informatique »	Pas de généralisation	Expérimentations sans recommandation	Manque de formation	
Troisième période	1990-2000	Environnement de Réseaux Locaux Pédagogiques (ERLP)	Pas d'expérimentations pédagogiques, tester la mise en œuvre d'un dispositif technique	Pas de généralisation	Pas de recommandation, favorise les initiatives locales Institutionnalisation mais pas de généralisation	Pas de consultation des besoins	Au second plan
	1995	Internet et le PAGSI	Caractère mobilisateur du PAGSI : souhaite développer l'usage des TICE	Vers une généralisation	Optique de pilotage : avec les schémas directeurs , des appels à projets, des recommandations pour donner une cohérence optique de généralisation	Anticipation des usages	Plusieurs académies et collectivités ressentent le besoin d'industrialiser Apparition d'offres éducatives en ligne
	2002	Plan RE/SO 2000 et 2007 Intranet	Construire une « République Numérique »	Forts investissements des collectivités et de l'Etat en matière d'équipement et de connectivité	Recommandation, spécifications fonctionnelles et techniques et optique de généralisation	Anticipation des usages	Attentifs, proposent des offres commerciales mais ne trouvent toujours pas leur place dans les projets
Quatrième période	2003	ENT Espaces Numériques de Travail	Créer une plate-forme numérique de travail à destination de tous les acteurs de la communauté éducative. L'objectif est initialement la généralisation pour 2007, aujourd'hui repoussée à 2010	En cours de généralisation	Constituer un cadre de référence et des outils communs : politique de partenariats	Consultation	Forte préconisation du MEN vers la conception d'ENT industrialisable

1.1. Première période : l'introduction de l'informatique dans les établissements scolaires (1950-1970)

La fin des années 1950 est marquée par les premières expériences informatiques, pour conduire à la fin des années 1970 à l'officialisation des TIC dans l'Education.

Les premières expériences d'ordinateur dans l'enseignement ont eu lieu en 1958 et ont été conduites par la société IBM. Durant cette période, l'informatique est vécue comme une véritable « révolution », à laquelle il faut participer au risque d'être considéré comme de « nouveaux analphabètes ». Il est possible de lire dans une circulaire adressée aux recteurs :

«L'informatique est “un outil scientifique, technique et intellectuel unique” en train de bouleverser profondément les pays industrialisés, et qu'il faut s'appropriier sous peine d'être “infirmes”. En conséquence, l'enseignement secondaire tout entier et dès la classe de 4ème ne peut rester à l'écart de cette révolution » (Circulaire n°70-232 du 21 mai 1970).

Il est à noter que l'Education devance alors ce mouvement plus qu'elle ne le suit, puisqu'une expérimentation initiée par Vladimir Mercouroff, alors chargé de missions auprès du ministère de l'Education Nationale (MEN), est lancée en 1970 en France. Cette expérimentation concerne 58 lycées¹⁶⁹. Cette expérience prévoit une formation des enseignants sur une année. Elle se poursuit jusqu'en 1976, puis est mise en attente pour évaluation, afin de préparer sa généralisation. Finalement, la généralisation de ce projet ne sera jamais lancée. Le MEN prend la décision de cesser la formation dite trop lourde en un an. Cette lourdeur de la formation semble être la raison du désintérêt des enseignants pour cette expérimentation.

❖ Approche politique : une logique institutionnelle centrale à travers un Etat Colbertiste et une démarche « *Top Down* »

L'approche menée est véritablement « *Top down* », c'est-à-dire initiée par le « haut », le ministère et imposée au « bas », les établissements scolaires. Cette démarche correspond à la vision de l'Etat Colbertiste, caractérisé par le fait que le pouvoir de l'Etat contrôle les interventions dans le domaine technologique (Larédo et Mustar, 2002). Des ordinateurs sont installés dans des établissements pilotes, afin de faire face aux enjeux économiques et internationaux et de rentrer dans la course au progrès technologique. Mais les coûts envisagés pour une généralisation, assumés uniquement par l'Etat, freinent et bloquent l'avancement du

¹⁶⁹ Il faut resituer le contexte et préciser qu'à l'époque l'ensemble de l'administration française ne dispose que de 484 ordinateurs dont 90 % ont une mémoire centrale inférieure à 256 Ko selon *Les chiffres clés de l'informatisation* (1980).

projet. Les expérimentations ne sont soumises à aucune évaluation, et le ministère prend la décision de cesser les formations jugées trop lourdes en un an.

❖ Approche gestionnaire

Durant cette période, l'aspect technique est privilégié devant les besoins (nouveaux à l'époque) de maîtriser les évolutions technologiques. Ces actions mises en œuvre à l'époque, apparaissent aujourd'hui relever d'une perspective déterministe. En effet, la subjectivité des individus s'efface devant l'objectivité de la situation : l'évolution technologique. Ainsi, la vision déterministe domine largement jusqu'à la fin des années 1970, laissant peu de place à la gestion contingente du changement et à la prise en compte des utilisateurs confrontés à ces nouvelles technologies.

1.2. Deuxième période : les expérimentations de grande envergure (1970-1990)

Cette deuxième période est marquée par l'édition du rapport Nora Minc (de Simon Nora et Alain Minc) en 1978, renforçant l'idée selon laquelle « *l'informatisation de la société est inéluctable*¹⁷⁰ » (Nora et Minc, 1978)¹⁷¹. De grandes expérimentations (l'opération « 10 00 micros », puis « 100 000 micros ») sont lancées, visant l'équipement des établissements scolaires en matériels informatiques, sans vraiment envisager les formations adéquates. Ces opérations se résument finalement à des mises à disposition de matériels informatiques : « *la deuxième consultation (appels d'offres) a mis en évidence les progrès considérables en quelques mois des micro-ordinateurs français* » (Lorimy, Président de l'Agence de Développement de l'Informatique-ADI, Education 2000, 1981). C'est à la fin de cette décennie, alors que l'équipement des établissements scolaires en informatique est fortement amorcé, que l'on assiste à une effervescence des réflexions et des débats sur l'informatisation de la société et de l'Education. Un rapport établi par Simon à la demande de Valéry Giscard d'Estaing sur « L'Education et l'informatisation de la société » (le 31 Août 1980) préconise déjà « *un changement radical de cap* », en insistant sur l'importance d'une formation solide à l'informatique dans l'enseignement général. Puis, avec l'alternance politique, cette période est marquée en 1985 par le « plan Informatique Pour Tous » (IPT) lancé par Laurent Fabius (le

¹⁷⁰ En décembre 1976, le Président de la République, Monsieur Valéry Giscard d'Estaing, confie à un inspecteur des finances, Monsieur Simon Nora, une mission exploratoire visant à accentuer la réflexion sur la façon de conduire l'informatisation de la société.

¹⁷¹ Selon les données des « Chiffres-clés de l'informatisation », La Documentation Française, 2^{ème} éd. (1980), à cette époque, la dépense informatique représente, 2,5% du Produit Intérieur Brut, 10 % des entreprises utilisaient alors l'informatique et il était prévu que la quasi-totalité l'utiliserait avant 1985.

25 janvier 1985). Ce plan qualifié « d'ambitieux » présente un triple objectif : initier à l'outil informatique tous les élèves, permettre son usage par les citoyens et former 110 000 enseignants en un an. Néanmoins, soutenu « *par un effort financier exceptionnel du gouvernement* » (Discours de Laurent Fabius, en juillet 1985), le IPT apparaît aux yeux de beaucoup comme un échec et pour d'autres comme une opération décevante qui a cependant eu l'avantage d'introduire les ordinateurs dans les classes.

❖ Approche politique

Aux aspects sociaux et culturels s'ajoutent des enjeux économiques, concernant notamment le retard de la France dans la production de logiciels et de matériels. En effet, au-delà des aspects pédagogiques de l'opération IPT, les implications industrielles sont prégnantes. Plus de deux milliards de francs ont été affectés de 1980 à 1985 pour doter les universités, les lycées et les écoles en matériels informatiques français. En 1985, ce sont deux milliards de francs supplémentaires qui sont affectés pour le IPT, et la grande majorité du matériel est achetée à des entreprises françaises¹⁷². Dans l'attribution de ce marché, aucun cahier des charges n'a été rédigé, et le choix des MO5 et TO7 de Thomson au détriment du Macintosh sont le fruit d'une décision politico-industrielle franco-française et non d'une mise en concurrence. Pour de nombreux analystes, le plan IPT a surtout eu pour objectif de soutenir un grand industriel français, Thomson, « *une opération industrielle qui n'a pas réussi* » (Obin, 1997, p. 27). Par ailleurs, étrangement alors que les lois de décentralisation viennent d'être votées, le plan IPT se caractérise par l'unique interventionnisme de l'Etat, avec une démarche essentiellement *Top-down*.

❖ Approche gestionnaire

Cette période a permis « d'introduire » les ordinateurs dans les organisations d'enseignement. Cependant, leur introduction ne signifie pas qu'ils sont intégrés et utilisés régulièrement par les utilisateurs. Cette période est marquée par des enjeux industriels et économiques considérables mais le recours aux ordinateurs et aux logiciels reste l'exception plutôt que la norme dans les établissements scolaires (Harrari, 2000). Le Plan Informatique pour Tous eu très peu de succès. Différents enseignements peuvent être retenus des faiblesses de ce plan : l'adéquation du matériel, les MO5 et TO7 de Thomson sont incompatibles et peu évolutifs et ne connaissent pas la souris ; la maintenance du matériel n'est pas évoquée et abandonnée à la

¹⁷² L'entreprise Thomson a fourni 24 000 TO7 et 75 000 MO5 dans le cadre du IPT. A titre d'anecdote, le 28 avril 1985, le Président François Mitterrand dans une émission présentée par Yves Mourousi (*Ca nous intéresse Monsieur le Président*) sera amené à justifier le choix de Thomson au détriment de Apple et se lancera dans un grand plaidoyer sur la modernisation de l'Etat.

responsabilité des collectivités. De plus, la formation des enseignants est peu intégrée dans le plan, elle est prévue pendant les périodes de vacances scolaires, elle est mal adaptée (orientation de la programmation) et quantitativement et qualitativement insuffisante. Parmi ceux-ci, rares sont ceux qui ont développé de nouvelles pratiques.

Ainsi, il semble bien que nous passions d'une vision déterministe identifiée dans les années 1970, à une vision qualifiée d'ingénierique où la technologie est « *un instrument nécessaire positivement relié au but poursuivi* » (Rowe et Struck, 1995, p. 53).

1.3. Troisième période : la stabilité organisationnelle et l'incitation de l'Etat aux actions locales (1990-2000)

La période des années 1990 est marquée par la mise en place de réseaux informatiques et la prédominance de l'action des politiques locales. Ces réseaux informatiques sont initialement internes et locaux avec, par exemple, les ERLP (Environnements de Réseaux Locaux Pédagogiques) puis s'ouvrent progressivement avec la mise en place d'Internet¹⁷³.

La mise en place des expérimentations de réseaux ERLP est enrichissante dans la mesure où elle rend compte des actions locales, qu'elles soient académiques et/ou territoriales et de leur logique. En effet, elle fait apparaître une certaine incohérence entre les différentes actions locales. Chaque académie développe sa propre configuration de réseaux, avec des logiques et démarches différentes¹⁷⁴, opposant d'un côté des projets relativement modestes, destinés à gérer efficacement des situations simples et identifiées et s'inscrivant dans une logique de technologie « clé en main » ; et d'un autre côté, des projets conséquents visant à mettre en oeuvre des produits informatiques plus ouverts, et impliquant des développements beaucoup plus lourds. Par ailleurs, à la suite de cette première expérimentation opérée entre 1989 et 1990, les constructeurs privés et les intégrateurs sont peu présents au sein de ces projets. En effet, « *les logiciels étant traités isolément [...], les actions initiées tant par les académies que par les établissements, ne comportent pas à cette période, de prestations de services laissant peu de place aux intégrateurs* » (Puimatto, 2006, p. 271). Les constructeurs sont, en revanche, plus attentifs aux demandes des collectivités concernant l'équipement matériel comme le câblage et les serveurs. Les opérations de mise en réseau engagées ne semblent cependant pas pouvoir durablement se limiter à la simple fourniture de matériel : il apparaît nécessaire d'inclure une prestation de mise en oeuvre (Puimatto, 2006). La définition de cette prestation

¹⁷³ Parallèlement, les acteurs de l'éducation voient émerger une nouvelle innovation technologique : le CD-Rom et plus globalement les technologies multimédias.

¹⁷⁴ Pour une revue détaillée de tous ces projets, nous invitons le lecteur à consulter la thèse de Puimatto (2006).

fait l'objet d'une élaboration conjointe entre la collectivité et les services académiques.

❖ **Approche politique : Vers l'interaction du global (national) et du local (territorial)**

A la fin des années 1990, l'installation et l'utilisation d'Internet dans les établissements scolaires sont accompagnées des plans d'action gouvernementale comme le PAGSI (Plan d'Action Gouvernemental sur la Société de l'Information) lancé par Lionel Jospin en 1997 ou encore le plan RE/SO 2000 (« pour une REpublique numérique dans la SOciété de l'information ») de Jean Pierre Raffarin en 2002. Le volontarisme est toujours de mise « *d'ici l'an 2000, la plupart des établissements scolaires et universitaires seront équipés en réseau, reliés à un serveur Internet et dotés d'adresses électroniques* » (Discours de Lionel Jospin à l'université d'été de Hourtin, 1998).

Le ministère renforce son action de déploiement des TIC dans l'enseignement par la mise en œuvre d'une structure organisationnelle consacrée aux technologies dans le système éducatif : la SDTICE (Sous-Direction des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Education). Elle a été créée en 1997, mais le nom actuel a été modifié en 2001¹⁷⁵ et marquant par la même occasion la naissance du sigle TICE : Technologie de l'Information et de la Communication dans l'Education. Par ailleurs, les nouveaux dispositifs d'action du ministère passent par l'élaboration d'un « schéma stratégique » en 2000, afin d'organiser les projets relatifs aux technologies dans le système scolaire. Un document, S3IT¹⁷⁶ (Schéma Stratégique des Systèmes d'Information et des Télécommunications), énonce la politique de cadrage et d'évolution des dispositifs TIC dans l'Education nationale.

Dans le prolongement des lois de décentralisation, l'Etat délègue diverses compétences aux régions dont la planification du développement à l'échelle régionale. Afin d'accorder ensemble les grandes orientations nationales et les objectifs des régions, l'État participe au financement des projets de développement régionaux. Ce cofinancement a d'ailleurs initié les Contrats de Plan État-Région (CPER) en 1999. En 1998, Beuriot et Blanchart constataient que le débat s'était donc déplacé, il ne s'agissait plus de construire de nouvelles structures, mais de proposer de nouveaux modes d'organisation et de fonctionnement entre les pouvoirs des académies, des établissements scolaires et des collectivités, en soulignant que « *l'innovation devient une préoccupation majeure* » (*ibidem*, 1998, p. 7). A partir de l'année 2000, l'Etat français affiche une position de soutien politique et financier à l'égard des initiatives des collectivités locales, en lançant notamment des appels d'offres thématiques.

¹⁷⁵ Initialement en 1997 le nom de la sous-direction est SDTETIC (Sous-Direction des Technologies Educatives, Technologies de l'Information et de la Communication) rattachée à la DT (la Direction de la Technologie) du ministère de la recherche. La SDTETIC deviendra en 2001 la SDTICE et indique la stabilisation du sigle TICE.

¹⁷⁶ <http://www.education.gouv.fr/syst/schema/s3it.pdf>

Ainsi, avec la décentralisation, le rôle des collectivités est de plus en plus affirmé. Leurs actions ne se limitent pas au financement et au pilotage des projets mais elles mettent en place des politiques qui sont autant de cadres de l'action d'éducation. Ce découplage fait apparaître l'importance de la coordination et du pilotage des actions nationales et locales.

❖ Approche gestionnaire

Les développements des réseaux Internet et Intranet sont l'objet de discours institutionnels mais les réalisations en matière d'Intranet restent le fruit du travail d'équipes restreintes, voire d'individus isolées. Puimatto (2006) explique que « *loin de contribuer à une régulation entre le déploiement du réseau numérique et le fonctionnement de l'établissement, le déploiement [...] contribue à figer le modèle et à restreindre l'autonomie dans un cadre strictement défini au plan national* » (ibidem. p. 347).

Jusqu'à la fin des années 1990, les expérimentations menées dans l'Education nationale ne sont jamais véritablement envisagées dans une optique de généralisation, mais simplement de test de dispositifs techniques et de diffusions éventuelles des initiatives locales. L'ordre dans lequel les actions sont menées est simple : la décision d'équipement est d'abord prise puis se pose la question de l'usage.

1.4. La quatrième période : les ENT réseaux et partenariat (2003-...)

« *L'ENT est situé dans l'histoire des technologies éducatives comme un épisode nouveau et important* » (Pouts-Lajus, 2006, p. 1). En 2003, constatant la multiplicité de nouveaux services technologiques émergents en réseaux dans les établissements scolaires français, le ministère décide d'encadrer ces dispositifs afin de les rendre cohérents et d'envisager leur généralisation. En effet, la multiplicité et l'hétérogénéité de ces nouveaux services technologiques en cours de développement dans les établissements scolaires, limitent la généralisation des usages et posent des difficultés de maintenance, d'accès aux services et d'organisation. Aussi, ces initiatives locales apparaissent généralement peu matures et sont souvent qualifiées de « bricolage ». Bien que fonctionnel, « *Le déploiement massif de ces services se heurte à des problèmes de cohérence fonctionnelle, technique (interopérabilité) et organisationnelle.* » (Schéma Directeur des ENT (SDET)¹⁷⁷ émis par le ministère, Version 1, p. 4).

Dans cette optique, le ministère adopte une nouvelle démarche par rapport aux initiatives

¹⁷⁷ La présentation de ce document est abordée dans les développements ci-après.

menées jusque dans les années 1985, consistant à valoriser des initiatives pionnières à des fins de disséminations. Aujourd'hui, il envisage d'encadrer ces initiatives, d'instrumentaliser les pratiques existantes et de les structurer afin de les généraliser. Le ministère souhaite offrir une qualité de services en termes de fiabilité, d'ergonomie et de simplicité. Pour ce faire, en partenariat avec la Caisse des Dépôts et Consignation (CDC), il initie une démarche visant à accompagner des déploiements significatifs « d'Environnement Numérique de Travail - ENT ». Il ambitionne d'établir des normes et de structurer le marché des TIC dans l'Education nationale française.

❖ **Approche politique : l'incitation à la diversité des partenariats**

Pour la mise en œuvre des ENT, le MEN prône une compétence partagée des collectivités et des rectorats. Il incite donc à la mise en œuvre d'une collaboration étroite à travers une maîtrise d'œuvre partagée, entre ses services déconcentrés (académies) et les collectivités.

De plus, à côté des collectivités, de nouveaux types d'acteurs s'impliquent aujourd'hui dans le processus de conception et de déploiement des innovations dans le secteur public : les acteurs privés. Ces acteurs ne sont plus seulement considérés comme des fournisseurs de matériels comme dans les premières périodes, mais tendent à devenir des partenaires. En effet, à partir des années 2000, marquée par la mise en œuvre des ENT, la démarche est nouvelle : elle se traduit par la volonté de dépasser le stade des expérimentations technologiques pour atteindre celui de l'industrialisation des innovations technologiques. Ainsi, aux « injonctions ministérielles fortes », s'ajoutent l'engagement des collectivités territoriales et l'importance du marché de l'édition et des services, voire d'un « marché de l'Education » et d'une « industrie de l'intelligence ».

❖ **Approche gestionnaire : coopération et industrialisation**

L'objectif des dispositifs mis en œuvre par l'Etat (appels à projets et schémas directeurs¹⁷⁸) est de favoriser et d'organiser le déploiement d'ENT « industriels et cohérents », afin d'une part de professionnaliser l'offre de services TIC dans l'enseignement, et d'autre part, de constituer « *un puissant facteur de diffusion des usages* » (Schéma Directeur des ENT, version 1, p. 5).

Par conséquent, le MEN prône les composants essentiels à la réussite d'une démarche de conduite de projets d'innovation : une technologie de qualité, cohérente et industrielle, une démarche d'accompagnement, l'importance de l'évaluation des usages, le respect des délais,

¹⁷⁸ Nous reviendrons plus en détail sur ces dispositifs dans la présentation des projets ENT en chapitre 5.

ou encore la nécessité de développer une technologie de qualité. Cependant, l'ordre d'apparition de ces éléments conserve les traces d'une approche techniciste. En effet, le MEN insiste dans un premier temps, sur les préconisations techniques et fonctionnelles en soulignant la nécessité d'une « industrialisation » de la technologie, pour, dans un second temps, favoriser l'usage. Le premier critère essentiel identifié par le MEN est la qualité technique de l'innovation :

*« Nous sommes convaincus que la qualité technique et fonctionnelle de la plate-forme, est un **label de satisfaction usager à 100%** »* (le responsable des ENT au MEN).

**ANNEXE 1.1. : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX STRUCTURATIONNISTES
EN THEORIE DES ORGANISATIONS**

Tableau 63 : Présentation des principaux travaux structurationnistes

	Les travaux de Orlikowski Modèle structurationnel	DeSanctis et Poole (1994) La Théorie de la Structuration Adaptative (TSA)	Swanson et Ramiller (1997) La vision organisante
Les fondements Les apports en termes de relation technologie-organisation	<p>Orlikowski (Orlikowski et Robey, 1991 ; Orlikowski, 1992) dévoile la constitution mutuelle entre les acteurs et la technologie <i>via la dualité de la technologie</i> et mène une analyse des interactions technologie/organisation à des degrés d'analyses variés</p> <p>Elle approfondie le concept de « flexibilité interprétative » de Pinch et Bijker (1984, 1987) et tente de le relier aux différents types de technologies</p> <p>Elle développe le concept « d'enactment » de la technologie (Orlikowski 2000) et de métastructuration</p> <p>Orlikowski (2006) atteste du besoin de casser les distinctions conventionnelles entre le social et le matériel en donnant plus d'importance à la « socio-matérialité des pratiques »</p>	<p>A partir de l'étude d'un Système d'Aide à la décision (SADG), DeSanctis et Poole (1994) considèrent trois grandes sources de structuration de l'appropriation des acteurs : les structures sociales dans la technologie (son « esprit ») ; les structures sociales dans l'action, et l'organisation du groupe de décision</p> <p>La TSA permet d'aborder la dynamique de l'appropriation des TIC en explicitant les interactions entre les acteurs et les composants de la structure sociale : à savoir la technologie et le contexte social de l'organisation à laquelle ils appartiennent</p> <p>Les auteurs proposent une vision de l'intérieur des interactions entre technologie et organisation <i>via</i> les interventions des acteurs</p> <p>Ils révèlent la complexité des relations entre organisation et technologie</p>	<p>Swanson et Ramiller (1997) focalisent leur attention sur le rôle préalable des propriétés institutionnelles de l'organisation sur la technologie. Ils développent le concept de « vision organisante » (VO) définie comme une communauté d'idées à propos de l'application de l'innovation technologique dans l'organisation</p> <p>Cette vision organisante porte sur la manière dont la technologie va s'encaster et être utilisée dans les structures et processus organisationnels</p> <p>L'analyse de Swanson et Ramiller (1997) met en évidence l'importance des facteurs institutionnels dans la construction de sens au cours de la mise en œuvre d'une innovation technologique. Ils mettent l'accent sur la construction de solutions organisationnelles à un niveau institutionnel.</p>
Leurs limites	<p>Ses développements sont peu problématisés</p> <p>La variabilité quant à la conceptualisation de la technologie :</p> <p>La présence de la matérialité dans sa conceptualisation de la technologie (1992) pose un problème de fidélité par rapport à la philosophie structurationniste</p> <p>Ses résultats (1994, 2000) tendent à faire disparaître la technologie au profit d'une vision exclusivement sociale</p>	<p>Leur modèle n'intègre pas de manière précise le contexte institutionnel : l'environnement de l'organisation est un élément parmi d'autres des « structures sociales dans l'action » et fait l'objet d'une définition assez vague.</p> <p>Aucune piste de pilotage n'est fournie par les auteurs. Ils se contentent de souligner la nécessité d'une cohérence forte de l'esprit promu par les gestionnaires du système d'information afin d'orienter le comportement des utilisateurs.</p>	<p>Swanson et Ramiller (1997) indiquent eux-mêmes qu'ils ont posé des hypothèses sur la substance de la vision organisante et le processus qui conduit à sa construction, mais qu'ils n'ont pas testé empiriquement leur théorie, ni consolidé les processus qui conduisent à l'émergence de la «vision organisante ».</p>

ANNEXE 2.1. : LE DÉTAIL DES QUATRES GRANDS PRINCIPES DE LA THÉORIE DE L'ACTEUR-RÉSEAU

1 LE DÉTAIL DES GRANDS PRINCIPES

❖ Le principe d'agnosticisme

Selon ce principe, le chercheur ne doit pas faire d'hypothèse *a priori* sur ce qui constitue la société, puisque tout ce qui est au-delà de l'expérimentable n'est pas connaissable. Le principe d'agnosticisme consiste pour l'observateur, à ne privilégier aucun point de vue tiré des acteurs étudiés et ne censurer aucune observation. L'agnosticisme des auteurs de l'ANT conduit à traiter les actions et les discours des acteurs de manière identique, qu'ils concernent la nature ou la société. L'impartialité, dont l'observateur fait preuve vis-à-vis des arguments scientifiques et des techniques utilisées, doit être également mobilisée pour analyser la société qui l'entoure.

❖ Le principe de symétrie nature/société.

Latour (2001) rend compte d'une incohérence dans les sciences sociales¹⁷⁹, dans la mesure où ces dernières « *manquent terriblement de symétrie* » (Latour, 2001, p. 138). Les auteurs déplorent en effet que les sciences sociales ne rendent pas compte de la même manière des faits scientifiques et des faits sociaux ; des facteurs sociaux sont mobilisés pour expliquer les échecs, et la rationalité des énoncés scientifiques pour expliquer les découvertes. Callon et Latour partagent le rejet de Bloor (1976)¹⁸⁰ concernant la prétention à séparer ce qui serait « purement et objectivement scientifique » de ce qui est conditionné. Dès lors, les auteurs imposent de ne pas changer de registre ou de répertoire, et d'utiliser le même langage, pour décrire les aspects sociaux et les aspects techniques. Ainsi, selon ce principe ni le social ni la nature ne peuvent séparément expliquer le développement des productions scientifiques ou des artefacts techniques. La nature et la société sont le résultat de processus interactionnistes. L'objet d'investigation du chercheur n'est donc pas, comme pour SCOT, la construction sociale de la technologie, mais la compréhension de la constitution simultanée.

¹⁷⁹ Incohérence que Latour ne manquera pas de re-souligner dans une réponse aux objections faites par Caillé et Vanderberghe en 2001 sur les fondements de la théorie de la traduction.

¹⁸⁰ Bloor (1976), auteur de *Knowledge and Social Imagery*, en constatant une asymétrie dans les explications sociales de la science Bloor proposait dans son « programme fort » d'utiliser les mêmes facteurs explicatifs à la fois pour les « théories justes » et les théories « fausses ». Ce sont les principes d'impartialité et de Symétrie. Une forte controverse est apparue par la suite entre Bloor et Latour. Pour une lecture approfondie, nous invitons le lecteur à lire « Bloor, Anti Latour » in *Study. History. Philosophy. Science*. Vol.30, N01, pp. 81-112, 1999.

❖ Le principe de symétrie humain/non humain.

Ce troisième principe souligne toute l'originalité de la théorie de Callon et Latour. Attardons nous un instant sur ce principe qui a fait, et fait encore aujourd'hui, l'objet de nombreuses critiques dans les sciences sociales. Pour la première fois, les objets matériels sont « élevés » au rang d'acteur du processus de constitution mutuelle de la technologie et de la société. C'est pour cette raison que les auteurs vont remplacer la notion « d'acteur » pour les humains, par celle « d'actant » englobant à la fois les humains et les non-humains. Pour Latour « *les objets peuvent avoir d'autres ontologies que celle du stupide être là ou de simples supports pour le vécu phénoménologique (...) ils ont un rôle en politique* » (Latour, 2001, p. 141). Les objets peuplent la vie des laboratoires et des organisations, ils sont manipulés et représentés par les hommes et prennent une part active dans le processus de construction de la technologie et plus largement de la socio-nature. C'est pourquoi, il est essentiel de saisir leur présence, leurs relations, actions et réactions au même titre que les acteurs humains. Comme le précise Callon (1992), « *les objets techniques sont de plus en plus actifs, c'est-à-dire que par leur fonctionnement même ils jouent un rôle essentiel et irremplaçable dans l'économie des métaorganisations* » (Callon, 1992, p. 55)¹⁸¹.

❖ Le principe de libre association ou de suivi des associations et déplacements

Ce dernier principe implique de ne pas séparer en deux catégories, la nature et la société. Ce principe apporte ainsi une réponse méthodologique au postulat de symétrie humain/non humain. Callon et Latour suggèrent que les chercheurs suivent à la trace les acteurs et les entités mobilisées afin de rendre compte de la présence et des mouvements/transformations des non humains au même titre que ceux des humains. Les chercheurs doivent donc saisir sans distinction les interactions humain/non humain. Il convient alors de rejeter l'hypothèse *a priori* séparant les faits de la nature de ceux de la société et de rendre visible toutes les associations et les mises en relations opérées par les acteurs eux-mêmes.

2. LE RÉPERTOIRE DE LA TRADUCTION

Les chercheurs à l'origine de cette théorie ont élaboré un vocabulaire spécifique, appelé « répertoire de la traduction », permettant de parler dans les mêmes termes des aspects humains et non humains et techniques et sociaux. Callon (1986) espère « *que le répertoire de*

¹⁸¹ Cette notion « d'actant » souligne bien le refus de la part des auteurs, des cloisonnements qui conduisent à étudier un phénomène en le découpant en tranches avec d'un côté les humains et de l'autre les non humains, et ne permettent pas l'appréhension des situations dans toute leur complexité.

la traduction qui n'est en rien celui des acteurs étudiés, convaincra le lecteur de son pouvoir d'explication » (Callon, 1986, p. 176). Ce répertoire a été initialement développé par Callon en 1976, et a fait l'objet depuis d'enrichissements et d'amendements. Nous avons donc ajouté au répertoire, les concepts qui ont été développés par la suite. Le répertoire de la traduction permet entre autre « d'expliquer comment s'établit le silence du plus grand nombre qui assure à quelques-uns la légitimité de la représentativité et le droit à la parole » (Callon, 1986, p. 203).

Tableau 64 : Les concepts clés du répertoire de la traduction

Concepts clés	Explication
Traduction	Processus d'alignement des intérêts de divers acteurs avec les intérêts d'un acteur central « l'interprétation donnée par ceux qui construisent les faits, de leurs intérêts et de ceux des gens qu'ils recrutent » (Latour, 1989) La traduction représente toute forme de recomposition d'un message, d'un fait ou d'une information. « Traduire, c'est déplacer... Mais traduire, c'est également exprimer dans son propre langage, ce que les autres disent et veulent, c'est s'ériger en porte-parole. A la fin du processus, s'il a réussi, on n'entend plus que des voix parlant à l'unisson et se comprenant mutuellement » (Callon, 1986).
Réseau	Un réseau qualifie la capacité de chaque acteur à faire faire des choses inattendues aux autres acteurs. Callon (1993) souligne qu'un réseau peut être défini « comme un groupe de liens non spécifiés parmi des entités dont la nature elle-même n'est pas déterminée ».
Actant	Entité humaine ou non humaine désignant à la fois les artefacts technologiques, les acteurs humains ou encore les entités hétérogènes
Acteur-réseau¹⁸²	Réseau hétérogène d'intérêts alignés incluant des humains, des organisations, des objets, etc. L'acteur--réseau est « simultanément un acteur qui lie activement des éléments hétérogènes et un réseau qui est capable de redéfinir et de transformer sa matière première » (Callon, 1986, p.93). cette notion permet de relier les deux conceptions opposées de l'évolution du réseau : l'une où il se modifie de façon purement aléatoire, une autre où il est manipulé par un acteur stratégique.
Controverse	« nous nommons controverse, toutes les manifestations par lesquelles est remise en cause, discutée, négociée ou bafouée la représentativité des porte-parole. Les controverses désignent donc l'ensemble des actions dissidentes » (Callon, 1986,). C'est par la controverse que les faits se construisent. Elle précède l'émergence d'une innovation, d'un fait scientifique.
Inscription	Un processus de création d'artefacts qui permet d'assurer la protection des intérêts.
Irréversibilité	Degré à partir duquel il est impossible de revenir en arrière et de défaire les alliances scellées : « il

¹⁸² Le mot associé « acteur-réseau » a été introduit en 1985 par Callon, et permet initialement de décrire le réseau de contraintes et de ressources qui résulte d'une série d'opérations de traduction.

é	<i>s'agit du degré avec lequel il est impossible de retourner à un point où des possibilités alternatives existent</i> ¹⁸³ » (Walsham et Sahay, 1999, p. 42).
---	--

¹⁸³ « *Degree to which it is subsequently impossible to go back to a point where alternative possibilities exist* » (Walsham et Sahay, 1999, p. 42).

ANNEXE 4.1. : PROTOCOLE DE RECHERCHE SIGNÉE AVEC LA SOCIETE UNILOG

Article 1 :

La présente convention intervient entre :

Le **Laboratoire GREDEG** CNRS (Université de Nice Sophia-Antipolis, Groupe de Recherche en Droit, Economie et Gestion de Nice - Sophia Antipolis),
250 rue Albert Einstein,
Sophia-Antipolis 06560 Valbonne.

représenté par :

- **Monsieur Jean Fabrice LEBRATY**, Professeur des Universités, et Directeur de Recherches de Mademoiselle Stéphanie MISSONIER,
- **Mlle Stéphanie MISSONIER**, Allocataire de recherche et auteur de la présente recherche,

et

La société : **Eonice**
Paris

représenté par :

- Monsieur Fabrice L., Directeur Général Adjoint de la société Eonice,
- Et Monsieur Denis F.,

Article 2 :

La présente convention concerne un stage qui s'inscrit dans le cadre de la préparation d'une thèse de Doctorat en Sciences de Gestion menée par Stéphanie MISSONIER.

La thèse de Doctorat a pour objectif de répondre à une demande de la société Eonice relative à **l'étude et l'analyse des facteurs clés de succès suite à l'implantation d'un Espace Numérique de Travail dans les établissements scolaires français**, (secteurs scolaires, universitaires, formations, collectivités...)

La recherche est intitulée provisoirement :

«Analyse des facteurs clés de succès de l'implantation des ENT».

Ce stage est effectué dans l'entreprise citée, par :

Stéphanie MISSONIER

Allocataire de recherche au sein du laboratoire GREDEG FRE 2767 (250 rue Albert Einstein, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne),

demeurant au : Palais Toesca
7 avenue Albert Camus
Entrée les Romarins
06700 St Laurent du Var

Article 3 :

La durée du stage est fixée : du **13 février 2006** au **30 juin 2006**

L'activité de recherche s'exerce de façon autonome, avec une marge de liberté et de responsabilité importante. Elle implique des horaires irréguliers et des déplacements de durée et de fréquence variables sur les lieux de collecte des informations, à savoir :

La société [Eonice],

75017 Paris

Et les divers établissements scolaires dans lesquels l'ENT est en expérimentation.

Le chercheur travaillera à la fois et par intermittence, au sein de la société Eonice à Paris, au sein du laboratoire de recherche CNRS à Nice Sophia Antipolis et au sein des divers établissements scolaires.

Les périodes de présence sur Paris au sein de la société Eonice, ont été définies selon le planning prévisionnel suivant :

- du lundi 13 février au vendredi 24 février
- du lundi 13 mars au vendredi 24 mars,
- du lundi 10 avril au vendredi 21 avril,
- du mercredi 10 mai au vendredi 19 mai,
- du lundi 5 juin au vendredi 16 juin.

Au cours de ces périodes, des déplacements complémentaires dans le cadre de mission pourront être exécutés.

Article 4 :

Le stage a pour but :

De suivre la mise en place et le développement de l'ENT dans les divers établissements

scolaires en expérimentation, de comprendre la logique avec laquelle les personnels utilisent cette solution technologique, et de développer une compréhension précise du processus d'implantation des ENT (à travers les besoins des collectivités d'une part et des utilisateurs d'autre part).

Le stagiaire va s'intéresser :

- à la conduite du projet ENT par la société Eonice.
- aux formations fournies aux divers établissements scolaires expérimentant l'ENT,
- aux retours d'usage de l'ENT,
- à la mise en oeuvre de l'ENT dans les établissements scolaires,

Dans cette perspective, le stage vise à :

- étudier la conduite du projet d'implantation de cette technologie,
- étudier les retours d'usage de cette technologie,
- analyser les facteurs clés de succès de l'implantation de la technologie.

Article 5 : Le mode opératoire.

- Le recueil d'informations se fera sur la base de **documentations** (documents internes, notes de services, etc.), **d'entretiens individuels, de questionnaires** et de **séjours d'observation participante et non participante** au sein des différents établissements utilisant l'ENT en France et au sein de la société **Eonice**.
- Chaque entretien pourra avoir une durée d'environ 1 à 2H00 et sera basé sur le volontariat. Les entretiens pourront être enregistrés avec l'accord des répondants sous couvert de confidentialité, et ce conformément à l'Accord passé afin de répondre à l'objectif de la recherche doctorale.
- Pour mener à bien l'étude, et avec l'accord des différentes parties, il est utile, outre l'observation participante au sein de la société et des différents établissements scolaires, que le chercheur puisse assister aux diverses réunions, groupes de travail, sessions de formation, etc.

Article 6 : Les résultats attendus

- Dans un premier temps, des rapports de synthèse à intervalles réguliers pourront être remis à la société Eonice. Ces rapports, à travers un regard critique et extérieur, porteront sur l'étude du processus d'implantation de l'ENT en cours, et d'une manière générale, prendront la forme de comptes-rendus synthétiques sur la mise en place de l'ENT et son utilisation.
- Ces rapports de synthèse devront garantir **la stricte confidentialité** de ce qui a été dit en entretien, ainsi que lors des séjours d'observation dans différents collèges, et ne devront en aucun cas citer nominativement des personnes (ou être présentés de telle manière que la/les personnes soient reconnaissables).

- Dans un second temps, et à plus long terme, **la société Eonice** sera informée des résultats de la recherche doctorale. Si elle le désire, elle pourra également obtenir un suivi régulier des avancées de la recherche.

Article 7 : Accord de confidentialité

Un accord de confidentialité pourra être mis en place, afin de garantir le respect et secret absolu des informations. Cet accord aura pour objectif de fixer les conditions de divulgation des informations confidentielles ainsi que leur protection.

Article 8 :

Pendant toute la durée du stage, le chercheur reste affilié au même régime de sécurité sociale que durant la période de préparation de sa thèse de doctorat.

Les déclarations d'accident de travail et de trajet incombent à l'Université de Nice Sophia-Antipolis. L'étudiant aura obligatoirement souscrit une assurance couvrant sa responsabilité civile auprès de l'organisme de son choix.

Article 9 :

Le stagiaire doit respecter la discipline et le règlement de l'entreprise qui l'accueille. En cas de manquement, le chef d'entreprise peut mettre fin au stage, après en avoir prévenu l'enseignant responsable du stagiaire.

Article 10 :

Le stagiaire n'est lié par aucun contrat (autre que la convention de stage) avec l'entreprise qui l'accueille.

Article 11:

Le stagiaire ne peut prétendre à aucun salaire. Il est admis, sur sa demande, à bénéficier des services collectifs sociaux (restaurant d'entreprise, cantine, etc.).

Toutefois, le stagiaire percevra une indemnité mensuelle d'un montant brut de 406 euros concernant ses dépenses de logement, de repas et les frais de déplacement pour les besoins de la mission qui lui seront remboursés selon les règles en vigueur au sein de la société Eonice.

Fait en trois exemplaires à Nice Sophia Antipolis, le 26 janvier 2006.

Lu et approuvé
Le Directeur Adjoint
Société Eonice

M. Fabrice L.

Lu et approuvé
Le Directeur du laboratoire
de Recherche

M. Jacques Laurent RAVIX

Lu et approuvé
Le Directeur de Thèse

Lu et approuvé
La Doctorante stagiaire

M. Jean Fabrice LEBRATY

Mlle Stéphanie MISSONIER

**ANNEXE 4.2. : LETTRE D'ENVOI DE LA CONVENTION DE STAGE AVEC LA
SOCIETE UNIOLOG**

Stéphanie Missonier
Palais Toesca
Entrée les Romarins
7 avenue Albert Camus
06700 St Laurent du Var
06 23 66 43 93

Société Eonice
IT services
A D.
9, Boulevard Gouvion St Cyr
75849 Paris Cedex 17

Sophia Antipolis, le 6 février 2006

Madame D.,

Comme convenu, voici la convention de stage, signée en trois exemplaires, par le directeur du laboratoire de recherche : Monsieur Jacques Laurent Ravix, mon directeur de recherche : le professeur Jean-Fabrice Lebraty et moi-même.

Comme vous pourrez le constater, j'ai dû modifier une date dans mes déplacements au sein de la société Eonice : en remplaçant simplement un départ de Nice vers Paris le mercredi 10 mai au lieu du mardi 9 mai.

Je vous remercie de bien vouloir me renvoyer un exemplaire signé de la convention par M. L.

En vous souhaitant bonne réception de la présente, je vous prie d'agréer, Madame D., mes respectueuses salutations.

ANNEXE 4.3. : SYNTHÈSE DES ÉTUDES/TRAVAUX MENÉS DANS LE CADRE DE LA PARTICIPATION

Etudes et travaux menés dans le cadre de l'observation participante	
ERI	Eonice
<ul style="list-style-type: none"> • Suivi à destination de la direction de ERI : document de 40 pages retraçant l'intégralité des faits depuis la création de la société ERI jusqu'à son arrêt • Comptes-rendus des formations et prescriptions pour des améliorations futures • Enquête sur les retours d'usage du Pupitre Virtuel dans les établissements scolaires de la région, à la demande du Ministère de l'Education et de la CDC. Elaboration de guide d'entretien pour les enseignants et élèves. Compte rendu de l'enquête • Elaboration des supports de présentation du Pupitre Virtuel • Elaboration du Guide Gestionnaire : document à destination des utilisateurs en charge de la gestion et administration de la plate forme • Elaboration du Guide Utilisateur, en libre accès sur Internet, et destiné à faciliter l'utilisation et la pratique du Pupitre Virtuel • Elaboration d'un FAQ disponible sur les plateformes du cartable ainsi que sur le site Internet de ERI • Recommandation dans la mise en place du Pupitre Virtuel à destination des établissements scolaires • Récapitulatifs réguliers des problèmes rencontrés sur le cartable par les utilisateurs • Fichiers de suivi pour chaque expérimentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration complète de la plaquette commerciale des ENT • Etudes (confidentielles) sur les modalités de développement de l'ENT • Opportunité de développer la technologie sur un nouveau modèle • Etude d'une nouvelle offre pour les ENT • Etudes d'opportunité sur le développement des ENT sur un nouveau marché • Contribution à l'élaboration du <i>Business Plan</i> des ENT

ANNEXE 4.4. : DESCRIPTION DE LA PERIODE D'ANALYSE DES CAS

Les ENT ont été lancés, c'est-à-dire mis en œuvre par le Ministère de l'Education Nationale dans le cadre d'un appel à projets lancé en mars 2003. Ce qui marque le lancement de l'innovation.

[ERI]

La collectivité territoriale et un laboratoire universitaire à l'origine de la création de l'innovation : l'ENT Pupitre Virtuel, recherchent un partenaire privé pour industrialiser l'innovation, après une phase d'expérimentation. La société ERI est alors choisie le 8 février 2004 en tant que partenaire, afin de mener le projet d'expérimentation et d'industrialisation d'une innovation technologique. Le projet prend fin en octobre 2005 avec la rupture du contrat de partenariat. De longues négociations s'en sont suivies et ont encore lieu aujourd'hui en juillet 2007. Nous avons intégré la société pendant 20 mois, du 18 mai 2004 au 10 décembre 2005. Notre intégration a donc duré pendant la grande majeure partie du projet. Après le 15 décembre 2005, notre intervention s'est prolongée, non plus dans le cadre d'une observation participante, mais par la réalisation d'une série d'entretiens.

[EONICE]

La société Eonice a intégré le projet d'industrialisation d'un ENT mené par la Région en remportant un premier appel d'offres lancé le 16 mars 2004 pour choisir le partenaire industriel chargé de l'expérimentation de l'innovation ENT. Le projet d'expérimentation débute à la rentrée de l'année 2004 et Eonice est le maître d'œuvre. Plus précisément, le projet commence réellement en décembre 2004 et se termine en juin 2006. Un deuxième appel d'offres est lancé en février 2006, afin de choisir le partenaire industriel pour généraliser l'expérimentation. La réponse de l'appel d'offre choisissant Eonice est donnée en avril 2006. De nombreuses réunions et mises au point pour lancer la généralisation à la rentrée 2006 se sont déroulées entre mai 2006 et juillet 2006.

Notre intervention a eu lieu durant le passage de l'expérimentation vers la généralisation, du 8 février au 1^{er} juillet 2006. Il nous a donc été possible de suivre la majeure partie des expérimentations et le passage à la généralisation.

ANNEXE 4. 5. : EXTRAIT D'UNE FICHE DE SYNTHÈSE DE DOCUMENT

La fiche de synthèse présentée concerne un document relatif à la stratégie de Eonice sur le marché des ENT.

Document 3.1.	
Fiche de synthèse de documents	
Site : [REDACTED]	Reçu le : 12/04/2006
Date du doc. : 19/04/2003	
En possession : oui	
Classeur de rangement : 3.1.	
Provenance : interne	
Type de document : ETUDE SUR LA STRATEGIE DES ENT PAR [REDACTED]	
Nom ou description du document : ELABORATION DU BUSINESS PLAN DANS LE CADRE DU MARCHE DES ENT DANS LE SECONDAIRE	
Évènement ou contact auquel le doc. est associé : Réponse à l'AO de Picardie	
Bref résumé du contenu /	
 Les ENT les enjeux pour [REDACTED] :	
L'importance du choix des briques fonctionnelles d'un futur ENT.	
Choix des applications et des outils ne représentent qu'une partie du chemin à accomplir pour la mise en œuvre d'un ENT.	
Tout l'enjeu d'un tel projet réside dans la capacité à proposer, au sein d'un portail unique, l'accès aux services proposés par ces applications et à des services complémentaires (non couverts par des outils existants ou outils « de niche » comme Hot Potatoes par exemple, ou développements spécifiques).	
Les outils proposés doivent être <u>ciblés en fonction de l'utilisateur</u> et de ses <u>habitudes</u> , et <u>intégrés de manière à ce qu'il ait le sentiment de travailler dans un cadre unique</u> . (aspects visuels et ergonomie (« look and feel »), rapidité d'accès aux services, login unique (SSO), aide en ligne uniformisée, etc.	
L'intégration et la mise en cohérence des différentes briques (« fabriquer le ciment ») représente le travail central de la mise en œuvre d'un ENT.	

ANNEXE 4.6. : FICHE DE SYNTHÈSE D'ENTRETIEN

Interviewé : OV :

Fonction dans entreprise: -

Fonction dans projet :

Date de l'entretien : 15 mars 2006

Heure début :

Heure fin :

Lieu : À Eonice paris

Thèmes abordés :

- Rencontre avec les ENT
- Rencontre avec les acteurs du projet
- Place de la société dans le projet
- Perception des ENT
- Le début des projets

Points clés retenus de l'entretien

1. Rencontre avec les ENT : rassemblement d'entreprises privées : création d'un consortium. Formation du réseau mais acteur privé non encore concerné mais souhaitent s'y voir associer. Besoin de connaissances sur le sujet
2. peu de connaissance des acteurs privés sur ce sujet et des tensions entre certains acteurs
3. formation d'un consortium d'entreprises privées : des entreprises privées et des intégrateurs intéressés par différentes parties du projet, et M. du secteur public pour « fourguer » son cartable.
4. sujet pressenti comme porteur « ou intéressant » Eonice décide d'y investir du temps et de l'argent. les ENT : inconnus à l'époque : sujet rentable et porteur de CA pour Eonice, réflexion à avoir sur le sujet sans y répondre trop précipitamment dans un sens ou l'autre.
5. il apprécie la stratégie du ministère qu'il trouve intelligente : « impulser le projet, initier les démarche et cadrer », l'objectif est de structurer tout le monde dans le même sens. De plus, dans la conception et mise en place de l'ENT il n'y a pas de problèmes plus importants que d'autres : ils doivent tous être pris de front c'est ce que fait le MEN
6. SDET « *Plus d'erreurs que de bonnes choses mais bonne initiative, SDET fixe un cadre* »
7. il ressent un stéréotype en tant qu'entreprise privé de la part du public
8. il est navré et lassé de la condescendance du public envers le privé
9. difficultés à comprendre les infrastructures : plus de 6 mois à bien cerner le sujet
10. lancement du sigle ENT par le ministère à l'image de l'innovation : le sigle ne veut rien dire on ne connaît pas bien ce sujet

ANNEXE 4.7. : EXTRAIT DE LA BASE DE DONNÉES CHRONOLOGIQUE

N° inc.	Date	Incident	Verbatim associés Extrait journal de bord	Acteurs /intermédiaires	Sources	Evènements
	Septembre 1999	Lancement de la première expérimentation du Pupitre Virtuel	<i>« le [Pupitre Virtuel] est née en 1999, dans la tête de quelques chercheurs de l'université »</i>	L'inventeur du Pupitre	Entretien avec le dirigeant de Centile	Premier lancement de l'innovation Pupitre Lancement Cartable
	Octobre 2000	Création de l'association Save Techno dédié au Pupitre	<i>« Pour favoriser le développement de cette innovation et la déployer vers les établissements scolaire et l'université du département, le CG a créé l'association qui rassemble des chercheurs de l'université dont CM »</i>	Création d'une nouvelle structure pour encadrer le développement du Pupitre	Documentation CG + entretien formateur CG	
	2000-2002	Premières expérimentations du Pupitre	<i>« Le premier collège à l'expérimentée en 2000 est le collège d'Ugine, puis si autres collèges vont suivre pendant deux ans »</i>	Le pupitre les expérimentations	Entretien dirigeant centile + CG + documentation	
	Mai 2003	Réponse appel à projet du MEN	<i>« il était normal que nous répondions à l'appel à projet du MEN, quelque part nous en étions en peu les initiateurs »</i>	Le CG, l'université, les chercheurs les expérimentations Le rectorat	Dirigeant Centile	
	Août 2003	Conférence au Canada Rencontre entre l'inventeur du Pupitre et le dirigeant de E-stat	<i>« ma première rencontre avec les ENT s'est faite avec CM [dirigeant Centile], il m'a parlé de sa thèse et du Cartable, et surtout de l'appel à projet lancé par la collectivité que le projet avait de grandes chances de décoller »</i>	Dirigeant ERI et inventeur du Pupitre	Entretien avec le dirigeant de ERI	Première rencontre autour du Pupitre
	Septembre 2003– février 2004	Rencontres entre les acteurs CG, Université et dirigeant ERI et négociations	Les négociations ont portés sur différentes points et notamment sur les liens entre les eux sociétés ERI et Centile : leur modalité de fonctionnement on s'est vraiment entendu sur le fait que le plus simple serait par la suite de fusionner	Dirigeant ERI CG université dirigeant Centile	Entretiens dirigeant ERI et dirigeant Centile	

	27 février 2004	Signature du contrat de partenariat	Ainsi, aux termes d'une convention de partenariat signée le 27 février 2004, le Département et l'Université de Savoie ont concédé à Messieurs B et M sur le compte d'une société à créer (qui sera la société ERI), article 3.1 : <i>«le droit exclusif de fixer, représenter, reproduire en nombre illimité, traduire, adapter, mettre à jour, améliorer et faire évoluer le "Cartable Electronique" aux fins d'une exploitation commerciale par tous moyen »</i> , à l'exclusion d'une exploitation commerciale au sein des universités en France et à l'étranger.	Contrat de partenariat	Contrat de partenariat	Scelle l'alliance entre les deux sociétés
	1 avril 2004	Création des sociétés ERI Et Centile	Observation Participante Journal de bord 01.2004	Société ERI et Centile	Entretien Contrat de partenariat	Association ERI et Centile
	Avril 2004	Premiers développement pour mettre en place une aide contextuelle	Observation Participante Journal de bord	Recours à un graphiste Chiffrage des développements par Centile	Observation Journal de bord	
	Avril 2004	Lancement appel d'offres collectivités	Observation Participante Journal de bord	Réception Appel d'offres	Appel d'offres Picardie et lorraine	
	2 mai 2004	Constat des premières difficultés, qui sont dues selon le dirigeant de ERI à un manque de pratiques communes.	MB « <i>Les difficultés que nous rencontrons sont de mon point de vue essentiellement dues à un manque de pratiques communes et nous nous devons chacun de notre côté de faire les efforts nécessaires pour aplanir ces divergences de vue et de méthodes de travail. Nous oublierons bien vite les « accrochages » de nos débuts et seule compte la volonté de travailler ensemble et de réussir dans nos projets au mieux de nos intérêts respectifs.</i> »	Messages électronique	Mail interne	Tensions mais trouvent des compromis Idéologie commune : faire avancer le projet

ANNEXE 5.0 : DÉTAILS DES FONCTIONNALITÉS DU PUPITRE VIRTUEL

La présente partie regroupe les descriptions fonctionnelles pour la mise en œuvre du Pupitre Virtuel. Les descriptions fonctionnelles présentées concernent des services accessibles par les utilisateurs en regard de ce qui est préconisé par le SDET. Ces descriptions fonctionnelles sont limitées aux fonctions visibles par les usagers, et ne couvrent donc pas tous les mécanismes techniques qui, à l'arrière-plan, permettent à l'ensemble de fonctionner correctement ou d'intégrer de nouveaux services en fonction des besoins des utilisateurs.

Les fonctionnalités couvertes en standards par la plate-forme de base sont décrites dans le tableau suivant :

Service – Fonctionnalité
Fonctionnalités communes à tous les services
Inscription au Pupitre Virtuel
Les usagers sont inscrits dans le cartable par l'administrateur
Tout usager peut changer son mot de passe.
Identification unique et gestion des profils
Tout usager possède un seul moyen d'identification (ex. : identifiant - mot de passe) qui lui permet d'accéder à l'ensemble des fonctionnalités du cartable
Tout usager ne s'authentifie qu'une seule fois en début de session
Personnalisation de l'environnement
Tout usager peut personnaliser la présentation graphique et la disposition de son espace numérique de travail dans les limites fixées par l'administrateur
Certains usagers peuvent choisir, parmi les services auxquels ils sont autorisés à accéder, ceux qui leurs sont effectivement présentés (à l'exception de ceux marqués obligatoire par l'administrateur)
Gestion de groupes d'usagers
Certains usagers peuvent créer des groupes d'usagers, en désigner les membres et leurs droits
Ces usagers peuvent alors spécifier les outils mis à disposition de chaque groupe (forum, liste de diffusion, espace de documents partagés, agenda, etc.)
Moteur de recherche
Tout usager dispose d'un moteur de recherche portant sur l'ensemble (dans la mesure du possible) des données structurées et non-structurées auxquelles il a accès sur son espace numérique de travail (fichier, pages Web, forums, etc.).
L'usager peut choisir le type de données sur lesquelles porte la recherche (Fichiers, Liens, etc.).
Le moteur de recherche fonctionne en mode « plein texte »
Le moteur de recherche exploite les méta-données liées à certaines données

Service – Fonctionnalité
Aide
Tout usager a accès à une aide en ligne
Services de communication
Courrier électronique
Tout usager a accès à son courrier électronique à travers un client de courrier électronique
L'utilisateur peut relever d'autres comptes existants
L'utilisateur peut attacher des fichiers à ses messages
L'utilisateur peut attacher des fichiers, directement issus des espaces de stockages en ligne (personnel ou de groupes), à ses messages
L'utilisateur peut sauvegarder des brouillons de messages en cours de rédaction si le serveur de messagerie le permet
L'utilisateur peut demander la sauvegarde automatique des messages envoyés si le serveur de messagerie le permet
Tout usager peut créer des dossiers et des sous dossiers pour classer ses courriers
Tout usager peut effectuer une recherche dans les titres et corps de courriers électroniques et les pièces jointes
Tout usager a un accès à une fonction de gestion de signature
Possibilité de faire des sélections multiples de messages pour traitement par lot (déplacer dans un dossier, supprimer, etc.)
Tout usager peut archiver ses courriers électroniques sur son espace de stockage personnel
Forum de discussion et listes de diffusion
Au sein de groupes d'utilisateurs, certains utilisateurs peuvent créer, gérer, et supprimer des espaces de discussions, et en gérer les droits d'accès.
Tout usager peut voir les discussions par fil de discussion, par date, par auteur
Certains utilisateurs peuvent attacher des fichiers aux messages des espaces de discussion
Tout gestionnaire d'un espace de discussion peut modérer les discussions et déléguer la modération de discussions.
Pages blanches (annuaire)
Tout usager dispose d'un service de consultation de l'annuaire
Tout usager peut effectuer des recherches par catégorie ou selon l'organisation de l'établissement
Chat
Certains utilisateurs disposent d'un outil de messagerie instantanée (chat).
Certains groupes d'utilisateurs disposent d'un outil de messagerie instantanée (chat).
La messagerie instantanée comporte plusieurs espaces d'échanges (canaux) associés à des groupes d'utilisateurs ou des thématiques.
Certains utilisateurs peuvent créer, gérer, et supprimer des espaces d'échanges.
L'accès à un espace d'échange peut être interdit pour certains utilisateurs ou peut être limité à certains utilisateurs (notamment aux membres du groupe auquel est associé l'espace d'échange, le cas échéant).
Tout gestionnaire d'un espace d'échange peut envoyer un message à un utilisateur particulier.
Bureau nomade
Carnet d'adresses
Tout usager dispose d'un service de carnet d'adresses
Le carnet d'adresses propose au moins les renseignements suivants : nom, prénom, fonction et institution d'appartenance, adresse professionnelle, coordonnées téléphoniques professionnelles, coordonnées électroniques professionnelles.

Service – Fonctionnalité	
	Tout usager peut utiliser son carnet d'adresse à partir du client de courrier électronique fournit par l'espace numérique de travail pour sélectionner des destinataires de ses courriers.
	Tout usager peut importer des entrées de carnets d'adresses à partir de l'annuaire de l'établissement
	Tout usager peut importer et exporter des entrées de carnets d'adresses à partir des applications de gestion de carnet d'adresses et des assistants numériques (PDA) les plus répandus
	Tout usager peut importer, exporter, archiver des entrées de son carnet d'adresses au format vCard (RFC2425-2426).
	Tout usager peut échanger des entrées de carnet d'adresses avec un autre usager, un groupe d'utilisateurs, ou le carnet d'adresses d'un groupe.
Espace de travail et de stockage	
	Tout usager dispose d'un espace de stockage de fichiers privé en ligne
	Tout groupe d'utilisateurs dispose d'un espace de stockage de fichiers partagé en ligne, paramétrable par le gestionnaire du groupe.
	L'administrateur peut déléguer l'administration des volumes
	Tout usager peut organiser une arborescence de dossiers et de sous-dossiers.
	Tout usager ou tout groupe d'utilisateurs a aussi accès à son espace de stockage de fichiers en ligne par l'intermédiaire de tout logiciel utilisant le protocole FTP
	Tout usager a accès à son espace de stockage via un service mettant en œuvre le protocole WebDAV : l'utilisateur ouvre dans le bureau de sa machine une fenêtre représentant son espace de stockage. Il peut par glisser/déposer ou copier/coller y gérer ses fichiers et les arborescences de dossiers
	Pour chaque fichier ou dossier, tout usager peut accorder des droits d'accès en fonction des profils d'utilisateur
Agenda	
	Tout usager dispose d'un agenda personnel
	Tout groupe d'utilisateurs dispose d'un agenda partagé
	Tout usager peut superposer sur une même vue les événements de son agenda personnel, des agendas partagés de ses groupes, de son emploi du temps, des consignes de son cahier de texte.
	Tout usager peut importer, exporter, archiver un agenda au format iCalendar (RFC2445)
	Les gestionnaires de tout groupe d'utilisateurs peuvent autoriser certaines catégories de membres ou certains membres à créer, éditer, ou supprimer, des événements dans l'agenda partagé du groupe.
	Tout usager peut envoyer un événement à un autre usager ou un à groupe d'utilisateurs. Certains utilisateurs destinataires auront la possibilité d'accepter ou de refuser l'événement
	Les événements insérés dans les agendas partagés peuvent faire l'objet d'une notification par courrier électronique
Publication Web	
	Certains usagers disposent d'un outil leur permettant de publier simplement des pages Web et d'organiser leur arborescence
	La publication des pages Web s'effectue sur l'intranet de l'établissement ou sur Internet.
	Les pages Web publiées sont accessibles au grand public ou à des groupes choisis par l'utilisateur ou l'administrateur
	La publication peut être limitée à l'intranet pour certains usagers ou certains groupes d'utilisateurs
	Tout usager dispose d'un outil simple d'édition WYSIWYG en ligne de pages Web
	Les gestionnaires de groupes d'utilisateurs peuvent accorder des droits d'accès pour chaque page ou partie du site.
Gestion de signets	
	Tout usager peut gérer ses signets (ajouter, modifier, organiser dans des dossiers)
Outils de bureautique (traitement de texte, tableur, PréAO, etc.)	
	Tout usager dispose de visionneurs des formats bureautiques les plus utilisés.

Service – Fonctionnalité
Back-office
Administration de l'espace numérique de travail
L'administrateur dispose d'un outil lui permettant de gérer l'espace numérique de travail : gestion des usagers, gestion des groupes d'usagers, gestion des services, gestion des profils et des autorisations, personnalisation de l'espace numérique de travail , délégation de droits d'administration.
Statistiques d'usages
L'administrateur dispose d'un outil lui remontant les statistiques d'usage par service de l'espace numérique de travail.

Copies d'écran de quelques services proposés :

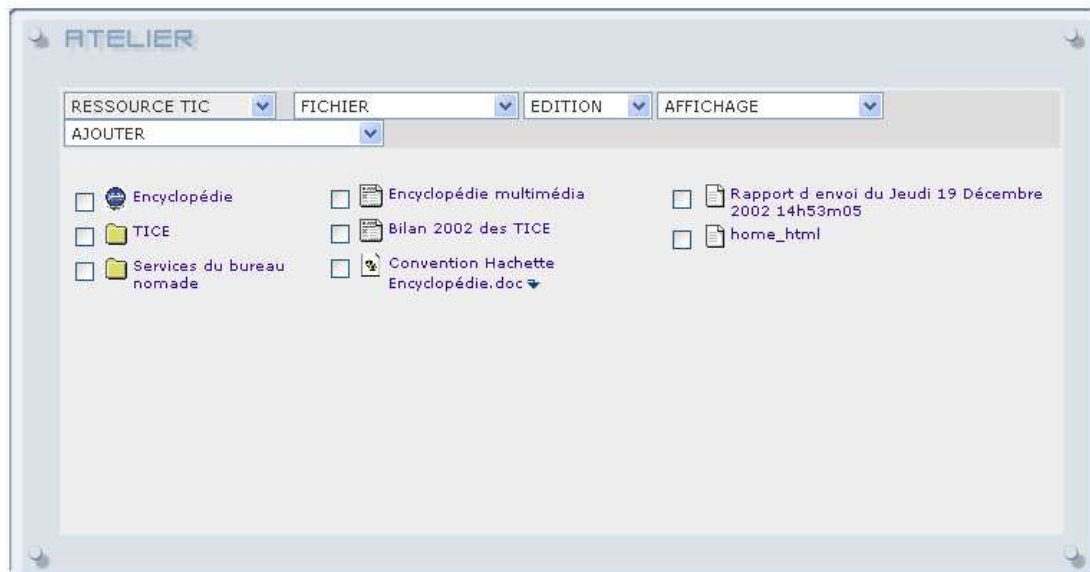
Forum :

D'autres idées de Forums et Chats				Ce forum est modéré		
	sujets	réponses	auteur	vues	dernière réponse	
	c'est bon ca marche bonjour a tous 😊 c'est bon aujourd'hui est un grand jour mon groupe marche grace a l'aide tres precieuse de thomas chervet que je remercie vivement. 😊	0	Edouard	1		

Espace personnel :



Espace partagé :



ANNEXE 5.1 : L'INTÉRESSEMENT D'EONICE ET LA CRÉATION D'UN CONSORTIUM D'ENTREPRISES

Un des ingénieurs de la société Eonice rattaché au secteur de l'« Administration et Education », qui endossera par la suite, la fonction de responsable de projet ENT au sein de Eonice France, a été contacté en 2002, par la société Universal Publishing, sollicitant sa présence à une réunion. Les précisions alors fournies sont très vagues au sujet de cette réunion, invoquant simplement la constitution d'un consortium regroupant plusieurs sociétés, et nécessitant la présence d'une société d'intégration. Cette réunion, organisée dans les locaux d'Universal Publishing, rassemblait vingt personnes appartenant à plusieurs entreprises dont la société Sun Microsystem, la Sagem, une PME nommée Editronics, ou encore un laboratoire de Savoie représenté par un chercheur de l'université de Savoie concepteur du Pupitre Virtuel. La constitution de ce consortium s'est faite en réponse au lancement de l'appel à projets du ministère de l'Education et de la Caisse des Dépôts et Consignation en 2002. La connaissance des différentes entités en présence est néanmoins très parcellaire sur le sujet. L'ingénieur d'Eonice, par son expertise des marchés publics, précise que les appels à projets lancés par le Ministère concernent essentiellement les collectivités publiques, et que les entreprises ne peuvent y répondre. Néanmoins, chacune des entités présente est intéressée par ce qui semble se tramer sur le marché de l'Education nationale : la mise en place d'une innovation technologique à destination des établissements scolaires. Les perspectives d'avenir d'un tel projet sont floues mais semblent néanmoins « attirantes » pour les entrepreneurs rassemblés, chacun envisageant sa contribution et ses intérêts dans ce projet : fournir les infrastructures matérielles qui seront nécessaires, les terminaux mobiles, rechercher l'appui commerciale et technique, etc.

A son retour de réunion, l'ingénieur d'Eonice avise sa direction de la naissance probable d'une innovation dans le secteur de l'éducation. Le directeur du pôle Education chez Eonice confirme l'idée intéressante. La direction d'Eonice accepte alors de se lancer dans cette « aventure » alors que rien ne garantit l'avenir prospère et donc rentable de ces projets, les perspectives reposent uniquement sur des intuitions partagées. Le directeur d'Eonice (ITS Services) décide d'investir du temps et de l'argent dans ce projet, convaincu avec l'ingénieur d'Eonice, de l'intérêt de cette thématique et des ENT en particulier (.

Dans les mois qui suivent, si le consortium alors formé par les sociétés se divise et s'effrite lentement, en raison du morcellement des intérêts entre ces différentes sociétés, des rapprochements s'effectuent cependant entre quelques entreprises, c'est le cas d'Eonice et d'Universal Publishing qui souhaitent enrichir mutuellement leur connaissance sur ce sujet.

